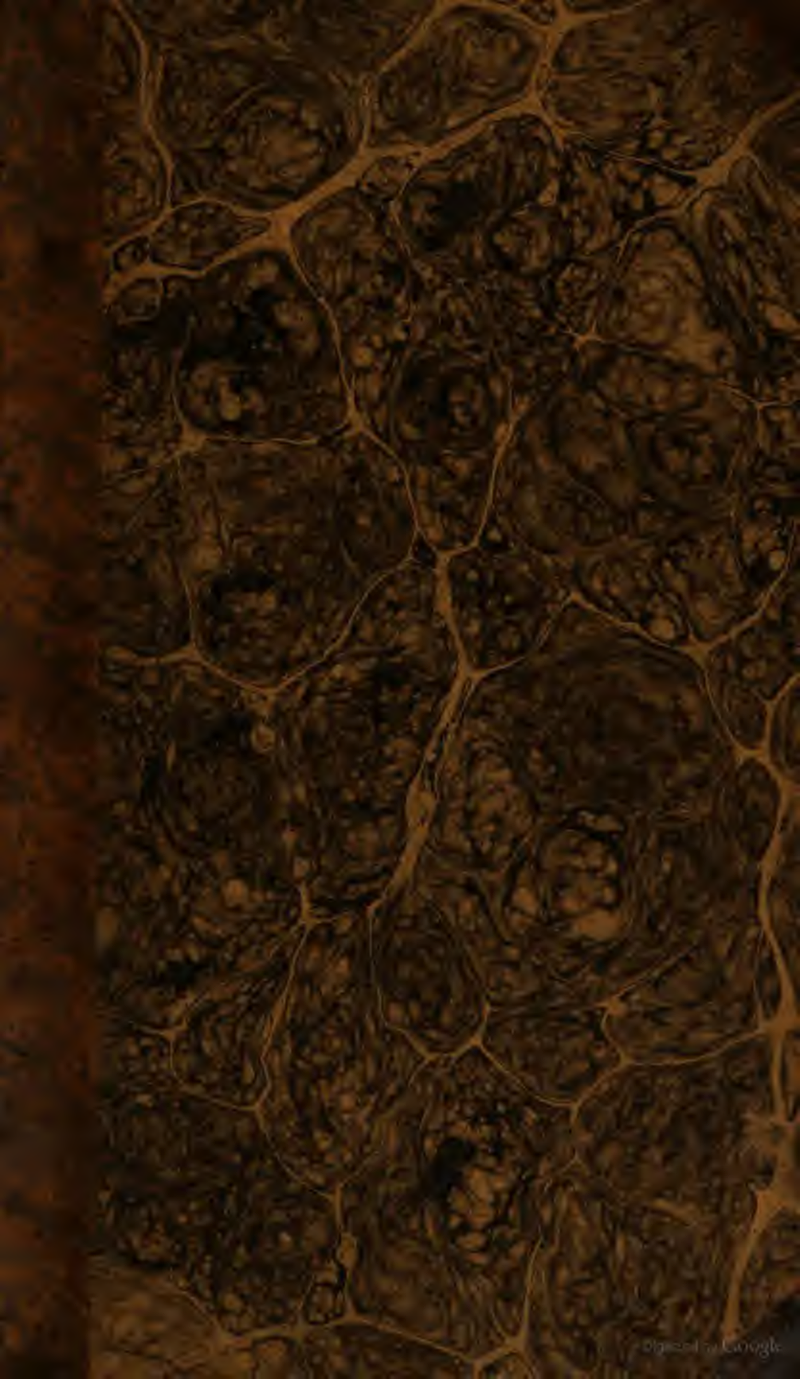
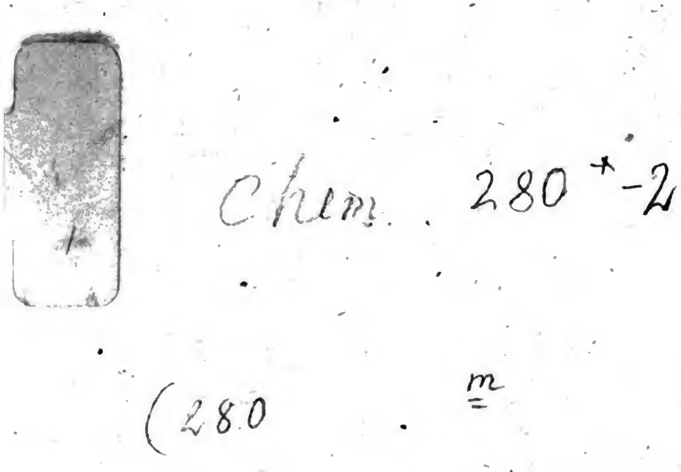



Chem. 280*-2



<36635898480014

Das

Gemeinnützige der Chemie,

gemeinfaßlich vorgetragen,

als

Lektüre für Freunde der Natur

und

Handbuch für Lehrer in Schulen,

von

Carl Schmieder,

Doktor der Philosophie, Magister der freien Künste, Mitglied der Hallischen Naturforschenden Gesellschaft und der Jenaischen Mineralogischen Societät Correspondenten.

Zweiter und letzter Theil.

Freyberg, 1805.

in der Craz- und Gerlachischen Buchhandlung.

Dritter Abschnitt.

Chemische Naturbeschreibung.

Die Substanzen, welche im vorigen Abschnitte an sich dargestellt und charakterisirt wurden, bietet uns die Natur selbst fast nie so einzeln und rein dar; vielmehr sind die Naturkörper des Mineralreiches, Pflanzenreiches und Thierreiches und die von ihnen herstammenden Kunstkörper meistentheils entweder feste Gemenge, oder gemengte Auflösungen im Wasser. Da nun, wie im vorigen Theile wiederholt gezeigt worden, die chemischen Eigenschaften der Ganzen vollkommen dem Mischungsverhältnisse, das heißt: der Natur, Menge und Fügung der Bestandtheile, so weit man diese genau kennt, entsprechen, so darf es uns nicht wundern, in der freien Natur nirgends Substanzen zu finden, welche sich genau so verhielten, als die bisher abgehandelten, durch Analyse erhaltnen. Jene unterscheiden

sich von diesen außer der durch Krystallisation oder Organisation hervorgebrachten Gestalt durch veränderte, zusammengesetztere, und veränderlichere Wirkungen, die durch die Kunst schwieriger zu regieren sind. Deshalb ist uns aber die Kenntniß der reinen Substanzenlehre keineswegs unnütz, denn sie wird uns nun als Schlüssel dienen, die Geheimnisse der Natur zu enthüllen. Der zweyte Abschnitt enthielt, um mich bildlich zu erklären, die einfache Tonleiter nebst den Akkorden in dur und moll, aber die spielende Natur verbindet diese Töne zu unendlich verschiednen Melodien, deren Gesetze den Geralbaß der höhern Chemie ausmachen. Das System derselben ist zwar noch nicht aufgebaut und man sammlet noch an den Materialien, aber was für das gemeine Leben gehört, leidet doch schon eine Zusammenstellung, welche ungeachtet ihrer vielen Lücken den Forscher weit über die Begriffe des großen Haufens aufklärt.

Die chemische Untersuchung der drey Naturreiche ist zum Theil mit eben so großen Schwierigkeiten verbunden, als sie angenehm und nützlich ist. Am nächsten liegt unsrer Beobachtungskraft die Beschaffenheit der Mineralkörper oder der Produkte der todten, blos chemischen Natur, wohin die Luft- und Wasserarten, die Erden, Steine, Erze und Kolen gehören. Darum ist auch die Kenntniß derselben am weitsten gediehen und es ist nur ein sehr kleiner Theil des Bekannten, was ich hier für unsern Zweck verarbeite. Dagegen ist die Chemie der orga-

organischen Reiche ohne Vergleich mangelhafter, nicht als ob man weniger Sorgfalt auf sie verwendet hätte, sondern weil die organischen Körper, wie es scheint, nicht blos eine chemische sondern noch eine zweyte räthselhafte Beschaffenheit haben. Schon im todten Zustande sind ihre Bestandtheile weniger verschließbar, feuerbeständig und handgreiflich als die der Muttererde, und oft entschlüpft gerade der wesentliche, charakterisirende Bestandtheil dem Chemiker und die zurückbleibenden gröbern Kleien verspotten seine Erklärungslust. Die nähern Bestandtheile verändern sich leicht während der Behandlung und geben Produkte statt der gewünschten Edukte. In dicht neben einander liegenden Organen werden ganz verschiedene chemische Ganze gebildet, welche die sorgfältigste mechanische Scheidung nicht vollkommen trennen kann. Clima, Boden, Nahrung, Krankheiten und andre Zufälle machen es hier noch mehr unmöglich, als bey den Mineralien, allgemein geltende Mischungsverhältnisse anzugeben. Mit einigem Glück ist die Chemie auf die Pflanzenkunde angewendet worden und sie erklärt schon Vieles vom Wesen der Vegetation; in den Tiefen der thierischen Schöpfung verlassen uns aber alle Hülfsmittel an gewissen Schranken, hinter welchen die Allmacht Zwecke ohne Mittel zu erreichen scheint. Die Einsicht derselben würde aber auch nicht so gemeinnützig seyn als das, was man erforscht hat und was die folgenden Kapitel enthalten.

Atmosphäre.

Die unsichtbare aber fühlbare Masse, die uns umgiebt, ist kein Element, wie man vordem glaubte, denn Luft oder Gas zeigt schon im Allgemeinen die chemische Verbindung eines Stoffs mit Wärmestoff an und die atmosphärische Luft ist nicht einmal eine gleichförmige Auflösung in Wärmestoff, sondern ein feines Gemenge aus verschiedenen Gasarten und Dämpfen, welche wir schon einzeln kennen gelernt haben, nun aber zusammen als ein Ganzes betrachten wollen. Selbst wenn die atmosphärische Luft eine Auflösung wäre, so würde sie ihrer ungeheuren Verbreitung wegen doch noch weniger gleichförmig seyn, als der Ocean, dessen Mischung anders in der Höhe und Tiefe, anders nahe an den Küsten, als entfernt vom Lande, anders am Pol und am Aequator ist. Von einem bloßen Gemenge kann man noch weniger Gleichförmigkeit erwarten, denn daß sie das sey, erhellt daraus, daß ihre Gemengtheile im Zustande der Auflösung ganz andre Substanzen bilden, so wie Stickstoff, Sauerstoff und Wärmestoff, die man in der Atmosphäre antrifft, aufgelöst Salpetersauren Dampf erzeugen würden. Das Mengeverhältniß der verschiednen Gasarten in der Luft ist sowol zeitlich, als örtlich verschieden, aber nicht regellos und ohne daß man die Ursachen davon finden könnte. Zeitlich wird es durch die Abwechselung der Jahrszeiten, durch das Wachsthum der Gewächse im Sommer, durch den Frost des Winters, durch die bey Umsetzung beider ent-

entstehenden Strömungen der Winde verändert, örtlich aber durch die Lage einzelner Luftschichten über Meeren, Gebirgen, Sümpfen, Städten, in Stuben, Kellern, Gräbern und Gruben. Wir wollen die daher entstehenden Abweichungen einzeln durchgehen, deren Kenntniß für das gemeine Leben sehr wichtig ist, da sie ungemein viel Einfluß sowol auf das Leben und die Gesundheit überhaupt, als auch auf den Fortgang vieler chemischen Gewerbe haben.

Die Substanzen, auf welche es bey Untersuchung der Atmosphäre ankommt, sind: Sauerstoffgas, Stickstoffgas, kolensaures Gas, Wasser, Wasserstoffgas, Salpetergas, Ammoniakgas, Kolewasserstoffgas, Schwefelwasserstoffgas uud brandiges Oel. Die leztern kommen nur entlegenern oder eingeschlossenen Luftschichten zu, und nur die 4 oder 5 erstern der freyen Atmosphäre. Das Sauerstoffgas (Th. I. S. 87.) ist eine der wirksamsten, da es die nothwendige Bedingung zum Athmen und Verbrennen und ein Beförderungsmittel der Gährungen ist. Seine jedesmalige Menge nennt man die Luftgüte und seinen Mangel Luftverderbniß. Man findet diese Menge durch Luftgütemesser (I. S. 91.) vermittelst Phosphor, Salpetergas, Schwefeleisen, oder Wasserstoffgas, am besten mit Schwefelkali (I. 278.), welche alle das Sauerstoffgas chemisch einsaugen, das Stickgas aber zurücklassen. Das Sauerstoffgas wird im Sommer durch das Wachsthum der Pflanzen im Sonnenschein vermehrt, durch Athmen der Thiere, Verbrennen, Gährungen, Fäulniß und Verwesung aber vermindert. Es ist schon erwähnt

 wor-

worden, (I. 118.) daß Sauerstoffgas und Stickgas wie $\frac{1}{4}$ und $\frac{3}{4}$ gemengt sind, aber das gilt nur im Durchschnitt, denn in der reinsten Luft, die den meisten Sauerstoff und nichts fremdes enthält, findet man 27 Procent Sauerstoffgas und 73 Proc. Stickgas. Das Stickgas (I. 117.) ist zwar etwas leichter als Sauerstoffgas, doch werden sie dadurch weder im Freien, noch in verschlossenen Räumen von einander getrennt, sie vertheilen sich sogar wieder gleichförmig, wenn das Sauerstoffgas nach und nach chemisch weggenommen wird. Man beobachtet nicht, daß das Stickgas an sich vermehrt oder vermindert würde, und es scheint bey dem allgemeinen Treiben ein müssiger Zuschauer zu seyn, wenn es in elektrischen Wolken nicht an Walzersetzungen Theil nimmt.

Das kolensaure Gas (I. 139.) macht einen zufälligern, aber doch gewönlichen Gemengtheil der freien Luft aus, in welcher es doch nicht zu beträchtlicher Menge anwachsen kann, da es vom Wasser gern eingesogen wird, ob es gleich durch Athmen, Verbrennen, Wachsthum der Pflanzen bey Nacht, Gährungen u. s. w. beständig und überall entwickelt wird. Höchstens macht es 2 — 3 Procent der freien Luft aus. Man findet seine Menge durch alkalische Flüssigkeiten, welche das kolensaure Gas, nicht aber das Sauerstoffgas einsaugen, nämlich Kaliauflösung oder Kalkwasser, welches leztre dabey milchartig getrübt wird. Da diese Gasart weit schwerer ist, als Sauerstoffgas und Stickgas, denselben

selben auch nicht chemisch anhängt, so sondert sie sich in der Ruhe aus Luftgemengen zu Boden ab, woraus man folgern kann, daß die tiefern Luftschichten der Atmosphäre mehr davon enthalten, als die höhern, zumal, da das kolensaure Gas nur in der Tiefe erzeugt wird. Da jedoch die vielen über einander liegenden Luftschichten oft keine Gemeinschaft haben, wie man an der oft so vielfach verschiedenen Richtung der höhern und niedern Wolkenzüge sieht, so ist der Fall oft möglich, daß in beträchtlicher Höhe sich Schichten von reinem kolensauren Gas erhalten können, wenn sie gerade von Vulkanen, großen Bränden oder andern Orten herströmen, wo dieß Gas entwickelt wurde. In der That haben die Luftfahrer zuweilen aus großer Höhe Luftmassen mit herabgebracht, die sie durch Ausgießen wasservoller Flaschen schöpften, welche $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ kolensaures Gas enthielten. Kolestofforydgas kann die freie Luft nirgends enthalten, denn diese Gasart zersetzt sogleich das Sauerstoffgas (I. 146.) und wird zu kolensaurem Gas, wodurch dessen Menge stellenweise sehr anwächst.

Wasser ist auch nur zufällig, aber in größrer Menge in der freien Luft enthalten, theils in Dampfgestalt mechanisch eingemengt, theils chemisch dem Sauerstoffgas anhängend (I. 112.) oder in kolensaurem Gas aufgelöst, welches nach Priestlei die Hälfte Wasser enthalten kann, ohne feucht zu machen und auf die Hygrometer (I. 113.) zu wirken. Man findet den Wassergehalt der Luftgemenge durch zer-

fließliche Substanzen, dergleichen das reine Kali (I. 261.) und die trockne salzsaure Kalkerde (I. 314.) sind. Leztere scheidet blos das Wasser aus Luftgemengen, das Kali aber auch die damit verbundne Kolensäure, so wie es auch in freier Luft beym Zerfließen milde wird. Der Wassergehalt der freyen Luft wird überhaupt durch die Verdunstung im Sommer vermehrt, durch den Frost des Winters aber vermindert, daher die Luft im Winter sehr trocken ist und die Wirkungen der Brennspiegel und Elektrisirmaschinen mehr begünstigt, als im Sommer. Die Seewinde verbreiten den Wassergehalt, und andre Umstände machen, daß er bald zu Nebel und Wolken niedergeschlagen oder gar zu Regen verdichtet, oder von neuem aufgelöst wird, in welchen Fällen man die Wolken an Umfang zunehmen, oder abnehmen und ganz verschwinden sieht, woraus der Landmann mit Recht Schlüsse auf die künftige Witterung ohne Barometer zieht.

Auch das Wasserstoffgas geht in die Atmosphäre ein, allein seiner großen Leichtigkeit wegen trifft man es in den mittlern Luftschichten diesseit der Wolken selten in bemerkbarer Menge an, zumal da es mit dem Sauerstoffgas nicht lange zusammen bestehen kann. Von den Tiefen, wo es entwickelt wird, steigt es mit großer Schnelligkeit über die Wolken, wie man an den Luftballons beobachtet, die es mit sich hebt. Jenseit der Wolken bildet es höchst warscheinlich die äußerste und leichteste Schicht der Atmosphäre, wo seine Entzündungen die Sternschnuppen und Polarscheine

scheine erzeugen, aber wir können dieselbe nicht in der Nähe beobachten, denn daß die Aerostaten sie nie erreichen können, versteht sich für sich, da das sie hebende Wasserstoffgas zu sehr belastet ist. Man müßte, um so hoch zu steigen, eine Gasart entdecken, welche so leicht wäre, daß ein Ballon mit ihr gefüllt, sammt der Fracht nicht mehr wiege, als eine eben so große Masse Wasserstoffgas, und das ist wol eine Absurdidät.

So ist die Zusammensetzung der freien Luft in den mittlern Schichten und der Landluft auf offenen Ebenen, deren Veränderungen nicht sehr auffallend sind, wenn man Wärme und Feuchtigkeit wegrechnet. Die oberflächlichste Beobachtung lehrt uns, daß die freie Luft Athmen und Verbrennen am meisten befördere, daß sie die gesündeste sey, in Vergleichung mit den niedern Luftschichten, welche in Thäler, Städte und andre Behältnisse eingeschlossen sind und durch äußre Umstände so verschieden verändert werden, daß die stärksten Winde und künstlicher Luftzug mit Mühe auf kurze Zeit ihre gänzliche Verderbniß verhüten, deren Ursachen ich nun aufsuchen werde.

Die Gebirgluft

ist von der freien Luft allerdings weniger verschieden, als die folgenden Arten. Ihre Höhe übersteigt die Schichten, worin das kolensaure Gas sich gern lagert und die Berge verhindern selbst die Aufrüh-

rührung derselben durch Winde. Da die Gewächse derselben länger Sonnenschein haben, als in den Tiefen, so müssen sie auch mehr Sauerstoffgas entwickeln, welches ungeachtet seiner Zerstreuung doch den Anwohnern zu gute kommt. Auch der häufiger fallende Schnee, der immer Sauerstoff bey sich hat und ihn beim Aufthauen als Gas entläßt, verbessert die Luft. Zudem fallen die Ursachen der Luftverderbniß der tiefern Gegenden auf diesen Höhen großen Theils weg. Da sie von weniger Menschen und Thieren bewohnt werden, mithin weniger Feuer brennen, weniger thierische Auswürfe nnd todte Körper faulen und verwesen, so wird das Sauerstoffgas weniger vermindert, wenig kolensaures Gas und Wasserstoffgas erzeugt. Alle diese Umstände sind Ursache, daß die Eudiometer in den Gebirgen oft 28 — 30 Procent Sauerstoffgas anzeigen. Dem ungeachtet kann man aber doch nicht sagen, daß die Gebirgluft reiner und gesünder sey, als die der Ebenen, denn es treten andre Umstände ein, welche zwar den Gebirgbewohnern nicht sehr, wol aber denen auffallend sind, welche aus den Ebenen herauf kommen. Die allen Substanzen gemeine Attraktionskraft versammelt die Wasserwolken um die Berge, wo sie statt parallel mit dem Horizonte zu steigen, vielmehr tiefer fallen und dicht auf dem Boden hinfließen. So nothwendig dieß zur Erzeugung des Quellwassers für die Anwohner ist, so vermindert es doch die Güte der Luft, da die Wasserdämpfe das Sauerstoffgas zum Theil chemisch binden. Sie erschweren dadurch das Athmen, daher

her die Beklemmung der Brust, wenn man in solche Nebelzüge geräth, daher auch, daß man ungeachtet der Menge Sauerstoffgas nur bey dem heitersten, trocknen Wetter frey auf Bergen athmet. Die bemerkbare Erleichterung der Brust findet überhaupt nicht sowol in hohen Gebirgen als auf niedern Hügeln statt, welche noch tief unter den Wolken liegen, aber doch über die kolensauren Luftschichten der Thäler erhaben sind. Die Bindung des Sauerstoffgases durch Wasserdämpfe findet um so leichter statt, je reichlicher jenes in der Gebirgluft enthalten ist, den in den niedrigern Luftschichten ist es mehr mit Stickgas umhüllt, welches gar keine Verwandschaft zum Wasser hat und vielleicht nur als Isolirmittel nützlich ist, um die Zersetzung des Sauerstoffgases zu hemmen. Auch das kolensaure Gas der Thäler zieht die Wasserdämpfe an sich und vom Sauerstoffgas ab.

Die von den Bergen angezognen Nebel nehmen noch schneller, als sie das Sauerstoffgas binden, allen freyen Wärmestoff weg, den sie vorfinden. Was dem Reisenden in Gebirgen am meisten auffällt, ist diese plötzliche Abwechselung der Wärme und Kälte, deren Einfluß sehr ausgebreitet ist. Alle Gährungen verlangen eine gleichförmige Wärme, werden durch Erkältung gehemmt und schlagen dann leicht um. Daher wird man in hohen Gebirgen selten gut Bier brauen, auch gerathen Stärke, Essig, Branntwein, Käse und andre Produkte daselbst nicht sonderlich, besonders an der Mittagsseite, wo schnell

schnell große Hitze entsteht und eben so schnell empfindliche Kälte. Auch Obst und Feldfrüchte, deren Zeitigung eine Art von Gährung ist, reifen in gebirgischen Gegenden weniger als in Ebnen, deren Clima eben so kalt, aber gleichförmig ist. Auf die Gesundheit hat der Ueberfall streichender Nebel merklichen Einfluß, denn die plötzliche Erkältung raubt dem Körper den freien Wärmestoff, der zur Verdunstung unnützer Stoffe bestimmt war, die aber nun die Ausdünstungsgefäße verstopfen. Wenn nach Lavoisier die Menge der in 24 Stunden bey mäßiger Bewegung durch die Haut verdunsteten Stoffe gegen zwey Pfund beträgt und die Ausdünstung durch die plötzliche Erkältung nur zum vierten Theile unterdrückt wird, so fällt dem Körper ein halbes Pfund Unrath zur Last, den die Natur gewaltsam durch Fieber fortschaffen muß. Die Bergbewohner würden beständig an Erkältung leiden, wenn ihr beständiges Auf- und Absteigen nicht die Kur sogleich wieder verrichtete; aber die Plattländer, welche das Steigen ermüdet, leiden am Fieber, so lange sie in den Höhen verweilen. Die häufigen Kröpfe der Gebirgerinnen sind ohne Zweifel Folgen der Erkältung und weniger der mineralischen Trinkwasser, da man sie bey Männern nur dann findet, wenn sie mit entblößtem Halse arbeiten, ob sie schon dasselbe Wasser trinken.

Die Seeluft

ist ebenfalls sehr rein und feucht, aber doch von andrer Beschaffenheit, als die Gebirgluft. Die

Haupt-

Hauptquelle des Sauerstoffgases, die Vegetation fällt über dem Ocean ganz weg, allein dagegen findet man auch wenig Ursachen zur Luftverderbniß, keine Verbrennungen, keine Verwitterung metallischer Massen, keine Verwesung und Fäulniß thierischer Körper, denn die todten Seethiere können, wenn sie nicht bald ans Land geworfen werden, und in diesem Fall fallen sie den Küsten zur Last, unter Wasser nicht eigentlich verfaulen, wie ich im vierten Abschnitt zeigen werde. Durch das Athmen der Seegeschöpfe wird zwar beständig Sauerstoffgas verzehrt, da sie aber mit demselben zugleich auch das Stickgas der Luft einsaugen, welches nicht ganz wieder ausgestoßen, sondern in die Schwimmblasen geführt und durch sie warscheinlich dem Körper einverleibt wird, so entsteht zwar eine Verminderung der Luft im Ganzen, aber keine merkliche Verderbniß durch Abnahme des Sauerstoffgases. Das durch Athmen der Fische erzeugte kolensaure Gas endlich kommt nicht in die Luft, sondern wird vom Wasser leicht aufgelöst. Die Seeluft ist daher rein von allem kolensauren Gas und Wasserstoffgas und ihr Sauerstoffgasgehalt beträgt 26 — 27 Procent gegen das Stickgas. Die beständige Verdunstung des Wasserspiegels und die an Felsen gebrochnen Wellen beladen sie sehr mit Wasserdampf, allein dieser bindet das Sauerstoffgas nicht, wie in den Gebirgen, denn er erhält immer von den im Wasser gebrochnen Sonnenstralen mehr freien Wärmestoff, als er bedarf, um sich schnell zu entfernen und wenn Wasser und Sauerstoffgas beyde mit Wärme-

stoff

stoff gesättigt sind, so haben sie keine Anziehung. Der Seemann athmet daher frey und fühlt sich erleichtert, sobald er an das Wiegen gewöhnt ist. Die Seeluft ist daher auch nicht erkältend, sondern gleichmäßig warm und die obwol feuchten Seewinde erwärmen das Land, daher die Inseln milderes Clima haben, als festes Land von derselben Breite, z. B. England und Sibirien. Die gleichmäßige feuchte Wärme der Seeluft befördert aber alle Gährungen und besonders die Fäulniß, daher das Fleisch auf den Schiffen schneller verdirbt, als auf dem festen Lande und die fäulnißartigen Krankheiten, wohin der Scharbok gehört, greifen auf den Schiffen schnell um sich, werden aber durch die Landluft wieder gehemmt. Dickes Bier und dicker Wein, die nicht ausgegohren sind, gähren auf der See vollkommen aus und langen am Orte ihrer Bestimmung geistreicher und besser an, als sie geladen wurden. Selbst der Capwein ist an Ort und Stelle nicht derselbe, den man bey uns so hoch schätzt. Von der Braunschweiger Mumme weis man, daß sie zu der Zeit, als sie noch häufig nach Ostindien verführt wurde, unter Weges noch dreymal in Gährung übergieng, nämlich diesseit der Linie, jenseit derselben und unter derselben südlichen Breite im indischen Ocean. Vielleicht ist es vorzüglich die warme Seeluft, deren Mangel uns die englischen Biere troz aller Sorgfalt in Zuthat und Verfahren doch nicht ganz erreichen läßt.

Die Sumpfluft

ist eine eigenthümliche Luftmischung, welche sich über tiefliegenden Gründen findet, besonders wenn sie keinen Wasserabfluß haben und durch nahe Wälder den Winden verschlossen sind. Die Sauerstofferzeugung ist daselbst gering, die Ursachen der Luftverderbniß von aller Art aber finden um so mehr statt. Die Holzungen, welche im feuchten Boden dicker und gedrängter wachsen, als auf den Höhen, können nur obenher im Sonnenschein Sauerstoffgas entwickeln, so weit die Blätter hellgrün sind, und diese verbesserte Luft wird von den Winden zerstreut. Im Unterholze aber ist es beständig Nacht und daher wird da wie aus allen Gewächsen bey Nacht beständig kolensaures Gas entwickelt. Mit diesem sind die verschlossenen Holzungen beständig angefüllt, daher die Bangigkeit der Wandrer, welche Furcht vor Gespenstern und Räubern hervorbringt. Was man vordem spiritus sylvestris oder Waldluft nannte, ist eine Mischung von kolensaurem Gas und Stickgas. Die Pflanzen, welche in sumpfigem Boden wachsen, sind überhaupt von eigner Natur. Die Schwämme entwickeln niemals Sauerstoffgas, sondern bey Tag und Nacht Wasserstoffgas und verwandeln in Sauerstoffgas wachsend, dasselbe in Knalluft (I. 104.). Der Diktamnus, der im Unterholze gut gedeihet, entwickelt auch Wasserstoffgas, das bey Annäherung eines Lichtes in viele einzelne Flämmchen ausbricht. Der Wasserriemen stößt immerfort Schwefelwasserstoffgas aus, welches das Silber schwärzt, Kupfer an-

anfrißt, Lichter auslöscht, sich aber selbst leicht entzündet und in den Buchten des baltischen Meeres, wo er in großer Menge wächst, sogar die Schiffer erblinden macht. Die sterculia foetida, deren Nahme schon ihren Geruch bezeichnet, lockt durch ihren Aasgeruch die Schmeißfliegen herbey. Die stinkende Melde der Sümpfe und Miststetten, die man vulvaria genannt hat, und andre mehr erzeugen alle Arten von Wasserstoffgas. Dazu kommen die betäubenden Ausdünstungen der Kröte, die man des Nachts im Unterholze oft deutlich wahrnimmt, um welche Zeit das Thier seiner Nahrung nachgeht, und endlich die Produkte der Fäulniß und Verwesung. So lange die Sümpfe voll Wasser sind, bemerkt man die letztern weniger, aber wenn sie eintrocknen und die Landseen ihren vegetabilischen und animalischen Schlamm ans Ufer werfen, dann wird der Gestank nur zu auffallend. Die Fäulniß entwickelt dann kolensaures Gas, alle Arten von Wasserstoffgas und Salpetergas oder Ammoniakgas, welche das Sauerstoffgas der Luft obenein zersetzen. Dergleichen Gegenden würden unbewohnbar seyn, wenn das kolensaure Gas nicht vom Regen aufgelöst, das Wasserstoffgas aber durch seinen Phosphorgehalt theils entzündet, theils durch seine Leichtigkeit schnell emporgehoben würde, worauf die freie Luft von außen herbeizieht. Je wärmer der Sommer und der Himmelsstrich überhaupt sind, desto mehr wird die Sumpfluft vermehrt, besonders wenn der Schlamm durch Thiere aufgerührt wird, denn dadurch werden die darin hängenden Luftblasen frey (I. 148.). Die in

Thä-

Thälern und Holzungen eingeschlossene Sumpfluft vermehrt die Sterblichkeit in manchen Landseestädten und Dörfern ungemein. Das merkwürdigste Beyspiel dieser Art ist unstreitig Batavia, wo die Luft so mit Wasserstoffgas angefüllt ist, daß im Hafen oft Blitze bei heiterm Himmel entstehen, wo man des faulen Geruchs wegen wolriechende Blumen und abgezogne Wasser in unmäßiger Menge verbrauchen muß, wo die ankommenden Europäer, denen die Seeluft nicht schadete, nach wenigen Wochen vom faulen Fieber befallen werden und die von andern Inseln hingebrachten Sclavinnen nach einigen Monaten sterben.

Die Stadtluft

ist außerdem minder bedenklich, jedoch viel ungleichartiger in verschiedenen Städten als die vorigen Luftarten, weil die Ursachen der Luftverderbniß, mit der Größe, Bauart, Sitten und Gewerben derselben in Verbindung stehen. Die Produktion des Sauerstoffgases ist in den Städten für nichts zu rechnen, denn in den Gärten duldet man nur wenige Modegewächse und unter den Gewerben ist keines, welches die Luft verbessert, man müßte denn die Töpferei dahin rechnen, wenn mit Braunstein glasirt wird. Dagegen ist der Verbrauch des Sauerstoffgases ungemein groß, durch Athmen, Verbrennen und oxidirende Gewerbe. Wenn ein einzelner Mensch in 24 Stunden 2 Pfund 1 Unze Sauerstoffgas verzehrt, und wir wollen im Durchschnitt

nur 2 Pfund auf den Mann rechnen, so leidet die Stadtluft, worin 20,000 Menschen athmen, täglich einen Verlust von 40,000 Pfund an Sauerstoffgas. Den vierten Theil dieser Summe kann man noch auf das Athmen der Thiere hinzurechnen. Wenn man ferner auf das Rücksicht nimmt was (I. 176.) vom Verbrennen gesagt worden, so wird man den Anschlag sehr mäßig finden, daß Holz, Kolen und Licht beim Verbrennen viermal so viel Sauerstoffgas verzehren, als sie selbst wiegen. Das vierfache Gewicht vom jährlichen Bedarf einer Stadt an Klaftern Holz, Scheffeln Steinkolen, Oel und Licht ist also eine abermalige Verminderung des Sauerstoffgases. Die Salpeterplantagen und folglich auch die Lehmwände und verwesende Miststätten saugen beständig Sauerstoffgas ein. In Städten, wo Vitriolsiedereien, Alaunsiedereien und Schmelzhütten sind, werden die gerösteten Vitriol- und Alaunerze (I. 242. 367.) und die Schwefeldämpfe der Hütten (I. 245.) ebenfalls auf Kosten der Luft oxydirt. Das Stickgas der Luft wird durch alle diese Vorgänge nicht vermindert, häuft sich immer mehr an und verhindert den Zutritt der freien Luft, zumal, da es nebst den neuerdings durch Athmen und Verbrennen erzeugten flüchtigen Produkten einen eben so großen Raum einnimmt, als vorher die freie Luft. Statt der 2 Pfund Sauerstoffgas, die jeder Mensch in 24 Stunden einathmet, stößt er gegen 3 Pfund wieder aus und verdunstet überdies durch die Haut noch 2 Pf., welches auf eine Stadt von 20000 Einwohnern täglich 100,000 Pf. beträgt,

trägt, und diese Masse ist Wasserdampf und kolensaures Gas. Durch das Kochen und die Heitzung, durch die Arbeit der Schmiede, Bäcker, Färber, Brauer, Brantweinbrenner, Töpfer, Ziegler und Kalkbrenner wird täglich noch zehnmal so viel Wasserdampf und kolensaures Gas erzeugt und je mehr Fabriken, Salzsiedereien, u. s. w. in einer Stadt befindlich sind, desto größer wird die Summe der luftverderblichen Entbindungen. Durch die Feuerung wird außer dem Wasser und kolensaurem Gas auch eine Menge brandiges Oel erzeugt, welches im Wasserdampfe aufgelößt bleibt und eigentlich den charakteristischen Bestandtheil der Stadtluft ausmacht. Man riecht dieses Oel, sobald man in die Nähe kommt und unterscheidet drei Arten davon, jenachdem es von Holz, Steinkolen oder Braunkolen herrührt. Es färbt die Dachziegel bald braun und die trocknende Wäsche grau, daher in Fabrikstädten die Leinewandbleiche nicht besteht. In den Bergstädten hingegen, wo Schmelzhütten sind, ist die Luft beständig mit Schwefelhalbsäure angefüllt und da bleicht man die Wäsche sehr weiß. Das Wasserstoffgas ist der Stadtluft nicht wesentlich eigen und nimmt nur im Fall der Unreinlichkeit überhand, nämlich bei tiefen sumpfigen Stadtgräben, Teichen, die im Sommer austrocknen, bei Anhäufung des Gossenschlammes in den Kanälen, oder wenn Aas und Exkremente nicht fortgeschafft werden. In allen den Fällen muß Sumpfluft entstehen, wie das der Fall zu Batavia ist. Die Fettkammern der Seifensieder, die Waschbänke der Gerber, die Fleisch-

 bänke

bänke und Abfälle der Stärkemacher entwickeln auch im Sommer faulige Gasarten, die jedoch im Ganzen nicht sehr auffallen. Vielmehr würzen die Lohgerbereien die Luft durch das ätherische Oel der Lohe und hemmen die Verbreitung fauler Krankheiten, wie man bei der Viehseuche beobachtet hat.

Stickgas, kolensaures Gas, Wasserdampf und brandiges Oel sind also die wesentlichen Bestandtheile, durch welche das Sauerstoffgas der Stadtluft umhüllt wird. Diese Masse erscheint aus der Ferne als eine zitternde Decke über den Städten, welcher man täglich eine Stunde entläuft, um Lebensluft aufzusuchen und die die Bangigkeit des Kandidaten vermehrt, wenn er Beförderungs halber zur Residenz reiset. Hohe Häuser und Mauern, irreguläre krumme Gassen, Wälle und hohe Lindenalleen vermehren das Uebel und je größer überhaupt die Stadt ist, desto schlechter die Luft und desto größer die Sterblichkeit, wiewol man deshalb nicht sagen kann, daß die kleinsten Städte ohne Pflaster und bei starker Viehhaltung die gesündesten wären. Städte, die abhängig und frei liegen, haben bessere Luft, als die in eingeschlossenen Thälern, wo die Winde hoch überhin streichen und das Wasser weniger Abzug hat. Die an Flüssen liegenden haben reinere Luft, als die bachtrinkenden Landstädte, denn die tiefen Flußbetten fangen und leiten die Winde, der Strom erzeugt selbst Luftzug und das Wasser löst das kolensaure Gas und brandige Oel auf. Auch sind die Städte gesünder, welche vermöge

möge ihrer Lage den meisten Regen haben, denn der Regen löst das kolensaure Gas und brandige Oel total auf und führt sie dem Gewächsreiche als Nahrung zu, daher zum Theil die ungemeine Fruchtbarkeit um große Städte, welche sich weiter erstreckt, als der Dünger reicht. Nach dem Regen unterscheidet sich die Stadtluft von der freien nur durch ihren geringern Sauerstoffgasgehalt, wenn die Winde nicht eine ganz neue Luftschicht herbeiführen. Zu Paris fand man 24 — 26 Procent Sauerstoffgas in der Stadtluft, in einer kleinen Stadt in Catalonien nur 21 — 23 Procent, zu Genua 25 Procent, zu Stockholm 24 — 30, in London aber oft nur 20 Procent. Der geringe Gehalt der letztern ist wol vorzüglich dem ungeheuren Verbrauch der Steinkolen und der Menge von Fabriken aller Art zuzuschreiben, welche alle mit Steinkolen betrieben werden, denn diese dampfen nicht allein mehr als Holz, sondern vermehren auch den Stickgasgehalt der Luft, den der Regen nicht wieder wegnimmt.

Stubenluft.

Nach dem, was von der Verderbniß der Stadtluft gesagt worden, bedarf es keiner Erörterung, um einzusehen, daß die Stubenluft in der Regel noch verderbter seyn müsse, denn Wind und Regen, welche jene reinigen, sind hier ausgeschlossen und da der größte Theil der Einwohner täglich 18 — 20 Stunden zu Hause ist, so fällt die Luftverderbniß durch

Ausdünstung, Athmen, Verbrennen der Lichter der Stubenluft zur Last und diese gesperrte Luft muß um so schneller verderbt werden, wie wenn man einen Vogel oder ein Wachslicht unter eine Glocke setzt. Wenn ein Zimmer 22 Fuß im Gevierte hält, so sind darin 10648 Würfelfuß Luft und davon 2662 Würfelfuß Sauerstoffgas. Da nun ein Mensch in 24 Stunden 22 Würfelfuß Sauerstoffgas verzehrt, so würde er in besagtem Zimmer auf 121 Tage Luftbedarf haben. Allein es leben in noch kleinern Zimmern mehrere Menschen zusammen, die im Schweiß ihres Angesichts ihr Brod erarbeiten, stark ausdünsten, Wasserdampf und kolensaures Gas ausathmen, Licht brennen und Taback rauchen, dessen Rauch brandiges Oel und Kolenstofforydgas (I. 144.) verbreitet, welche alles Sauerstoffgas binden, so daß ein vollkommen gesperrtes Zimmer nicht über zwei Tage bewohnbar seyn würde, wenn auch im Winter Wasser und brandiges Oel durch die Kälte der Fenster und Wände niedergeschlagen wird. Unglaublich schnell ist die Verderbniß der Luft in den Wohnungen der Armen, wo rauchende Oefen, Kolentöpfe, Schwefeldampf, Brod- und Käsegeruch, Taback à 1 Groschen, u. s. w. ein Lüftchen bilden, das man, um seine Wärme nicht einzubüßen, durch Papierpflaster zurückhält. Hier werden die Keime der epidemischen Krankheiten überwintert und ausgebrütet, auch wol neue Bastardgifte erzeugt. Es ist nützlich, das Schlimmste zu beobachten, um die weniger merklichen Wirkungen der Stubenluft überhaupt kennen zu lernen, denn nicht allein die Armuth

des

des Pöbels, auch die Gewerbe des Mittelstandes und selbst der Luxus der Reichen führen Ursachen zur Luftverderbniß herbei, die ich nur kürzlich der Menge wegen berühren kann.

Der ätzende Kalk frisch ausgeweißeter Zimmer absorbirt zwar bis zu seiner Sättigung kolensaure Gas, entwickelt aber anfänglich einen alkalischen Geruch, indem die Wasserdämpfe in der That einige ätzende Kalktheile mit verflüchtigen. Die Wirkung dieser Dämpfe sieht man an den Mäurern, welche ihnen beständig ausgesetzt sind. Der neu angestrichne Firniß erzeugt so lange, bis er ganz ausgetrocknet, Kolewasserstoffgas, welches beim Kochen in der zähen Masse zurück blieb (I. 175.). Dieses löst aber auch Bleitheilchen in sich auf und daher der süßliche Geruch, der nach langem Einathmen eine wirkliche Bleivergiftung verursachen kann. Die Blumen, welche man so häufig in Schlafzimmern aufstellt, geben nicht Sauerstoffgas wie die grünen Pflanzen, sondern außer ihrem ätherischen Oele nur kolensaures Gas und einige derselben Wasserstoffgas. Man hat Beispiele, daß Personen in solchen mit Blumen überfüllten Schlafzimmern erstickt sind. Die ätherischen Oele binden selbst das Sauerstoffgas, so daß man die Thüren der Apotheken öffnen muß, wenn sie sich zu sehr anhäufen. Sie verstopfen die Zugänge des Sauerstoffgases in den Lungen, daher die Beschwerden dee Brauer, welche den Hopfenöldampf der kochenden Würze einathmen. In den Krankenzimmern häuft sich kolensaures Gas, mit Wasserstoffgas gemischt, worin Phosphor, Schwefel

 und

und Stickstoff aufgelöst sind, die bei faulen Krankheiten in Menge durch den Schweiß ausgeschieden werden und sich an den Kalk der Wände hängen, daher man den Geruch nur durch Ueberweißen wegbringt. Aehnliche Mischungen findet man in den Häusern der Fleischer, Seifensieder und Gerber. In den Comtoirs häuft sich der Rauch des Siegellacks, in welchem Schwefelhalbsäure und Kolewasserstoffgas mit aufgelösten Quecksilbertheilen schwimmen. In den Bäckerstuben kann man vor den Destillationsprodukten der Butter, des Klebers und Eyweißes kaum athmen, deren Hauptmasse Kolewasserstoffgas mit aufgelöstem brandigen Oele ist. Die Horndreher athmen Dämpfe von brandigem thierischen Oele und das Poliren der Horn- und Bernsteinfabrikate verändert die Luft sehr durch die in Menge erregte Elektricität, welche nachtheilig auf die Nerven wirkt. Die Luft der Mehlmühlen würde im Magen besser an ihrem Platze seyn, als in den Lungen, und die in Gypsmühlen und Brillenschleiffereien ist ein mechanisches Gift, das Menschen und Thiere in einigen Jahren hinrichtet. Die Färber athmen beständig Schwefelhalbsäure, die durch Auflösung des Indigs in Vitriolöl entsteht, die Kupferstecher Salpetergas (I. 134.), die Vergolder Quecksilberdämpfe, wovon sie den Speichelfluß bekommen, und in den Werkstätten der Kupferschmiede enthält die eckelhaft bittre Luft Kupferoxyd in kolensaurem Gas aufgelöst.

Die

Die Stubenluft unterscheidet sich also von den vorigen Arten dadurch, daß sie mit Dämpfen von allerlei Substanzen überladen ist. Flüsse, Wind und Regen, welche die Stadtluft reinigen, haben keine große Wirkung auf das Innre der Gebäude, aber die Kälte (richtiger: das Gleichgewicht des Wärmestoffs) wirkt hier sehr wolthätig, indem sie alle Dämpfe zersetzt (I. 67.). Die Dämpfe legen sich an alle erkältende Substanzen an, daher es kommt, daß Gebäck in der Stube den sogenannten Stubengeschmack annimmt. Die Wände dienen als Vorlagen, Stein besser als Holz, daher man die Balken durch die Tünche schimmern sieht. Die von Zeit zu Zeit erneuerte Tünche befördert die Zersetzung, noch mehr aber der Winter, welcher die den Sommer über zurückbleibenden Dämpfe vollends zersetzt und die Gasarten der darin aufgelösten Substanzen beraubt. Wenn nun die Anhäufung der Dämpfe in der Wohnung der Armen Krankheiten erzeugt, so muß im Gegentheil der Winter die Gesundheit befördern und das bestätiget die Erfahrung, denn kalte Winter vermindern die Sterbelisten, wenn aber in warmen Ländern, z. B. Italien, des Winters kein Schnee fällt, so sieht man Epidemien im Sommer entgegen.

Die Kellerluft

muß aus einem andern Gesichtspunkte betrachtet werden, als die vorigen, denn diese Behältnisse sind nicht zur Wohnung der Menschen, sondern zur Aufbewahrung der Vorräthe und zu Abwartung der Gährungen bestimmt, in dieser Rücksicht kommt es

 aber

aber nicht eben auf die Menge des Sauerstoffgases an. Die Luft, welche aus gährendem Wein, Bier und Essig in großer Menge entwickelt wird und das Brausen verursacht, ist in der Regel nur kolensaures Gas, womit die Stuben der Landleute, welche Bieressig darin gähren lassen, schnell angefüllt wird. Nur unter gewissen Umständen entläßt die gährende Flüssigkeit auch Kolewasserstoffgas, wie man an den Weinfässern in Ungarn beobachtet hat, welche mit Ruß von niedergeschlagenem Kolenstoffoxyd beschlugen. Eine solche gemischte Gährungsluft wird zu Essigsäure, wenn man sie in Wasser auflöst. Die Feld- und Gartenfrüchte, als Kartoffeln, Rüben, Aepfel, u. s. w. zersetzen das Sauerstoffgas und verwandeln es in kolensaures Gas und wo sich Schimmel erzeugt, geschieht dasselbe noch schneller. Die gesperrte Kellerluft ist also ein Gemisch von Stickgas und kolensaurem Gas. Zu Aufbewahrung der Vorräthe ist diese Luftmischung gerade die beste, denn sie hindert zwar die endliche Verderbniß des Fleisches und der Früchte keineswegs, aber sie befördert sie auch nicht, wie das Sauerstoffgas thut, worin die Fäulniß am schnellsten beginnt. Die Gährungen werden darin auch nicht gehindert, und wiewol Bier, Wein und Essig in der freien Luft schneller in Gährung geräth, so gewinnen sie doch durch die immer gleichförmige Wärme des kolensauren Gases, welches seiner Schwere wegen nicht aus dem Keller heraustritt, mithin der heißen Sommerluft und der kalten Winterluft gleich standhaft den Eintritt verweigert. Man findet aber in den Kellern

lern zwei übereinander liegende Luftschichten, wenn sie lange genug in Ruhe bleiben. Kolensaures Gas und Stickgas haben eine sehr ungleiche eigenthümliche Schwere und gar keine chemische Verwandschaft. In der Ruhe sondern sie sich daher gänzlich von einander ab, indem sich das kolensaure Gas zu Boden lagert. Das obenauf schwimmende Stickgas ist aber leichter, als die äußre atmosphärische Luft, steigt also durch die in der Höhe angebrachten Zuglöcher heraus und statt dessen dringt atmosphärische Luft ein, welche sich über dem kolensauren Gas lagert, mit den Vorräthen am Boden also nicht in Gemeinschaft kommt. Daher ist die Kellerluft in der Höhe athembar und nährt die Flamme des Lichtes, das aber in der Tiefe nur halb leuchtet oder gar verlöscht. Kinder und Hunde, welche nicht über die Schicht des kolensauren Gases hervorragen, ersticken leicht.

Außerdem ist die Luft in den Kellern der Weinhändler mit Alkohol angefüllt, weshalb sie Ungewohnten in kurzer Zeit einen stärkern Rausch zuzieht, als die Menge Wein, welche man in derselben Zeit hätte trinken können. Wenn ferner die Keller nicht rein gehalten werden, wenn Kohl, Rüben, Erdäpfel und Mäuse darin verwesen, so werden Schwefelwasserstoffgas, Phosphorgas, Ammoniakgas und Salpetergas entwickelt, welche in atmosphärischer Luft gar nicht bestehen würden, in sehr tiefen und verschlossenen Kellern aber sich mit dem Stickgas und kolensauren Gas unzersetzt vermischen. Solche Luftgemen-

gemenge findet man besonders in unterirdischen Gängen, welche lange Zeit verschüttet gelegen, und in verschlossenen Begräbnissen. Bei unbehutsamer Eröffnung solcher Behältnisse ist viel Gefahr, denn die oft gepreßte Luft strömt mit Gewalt aus und tödtet augenblicklich. Ist sie mit epidemischen Krankheitsgiften beladen, welche selbst während der Auflösung der Leichen noch einige Zeit vermehrt und verbreitet werden, so kann sie neue Epidemien veranlassen. Diese Gefahr entsteht besonders durch die Begräbnisse in Kirchen, da die Luft in Kirchen durch so viele Lungen und Kolfeuer sauerstoffarm und mit kolensaurem Gas angefüllt ist, die austretenden Leichendünste also unzersezt aufnimmt, wodurch diese Versammlungsörter sehr bedenklich werden können.

Grubenluft.

Nicht allein organische Substanzen verderben die atmosphärische Luft, sondern auch die Metalle und Metallschwefel u. s. w. Fast alle Erden und Steinarten enthalten Eisen im Zustande eines Oxydes, das nicht mit Sauerstoff gesättigt ist, mithin noch mehr davon aufnehmen kann. Das Verwittern und Zerfallen der Steine rührt großentheils davon her, daß ihr Eisenoxyd sich mehr oxydirt, dadurch anschwillt und so den Zusammenhang des Steines aufhebt. Demnach müßte die Luft, welche in Steinen steckt ziemlich verderbt seyn und die Erfahrung bestätiget das, denn in der Luft, welche poröse Sand-

Sandsteine entlassen, wenn man sie ins Wasser wirft, fand man höchstens 19 Procent Sauerstoffgas und 81 Proc. Stickgas. In den tiefen Gruben muß jene Luftzersetzung noch mehr statt finden, wo durch den Bergbau eisenschüssige Steine mit der Luft in Berührung gebracht werden, woraus eine doppelte Wirkung entspringt. Die Grubenluft wird nach und nach zu Stickgas, das zersetzte Sauerstoffgas bringt aber freie Wärme hervor, welche das Stickgas um so mehr ausdehnt und den neuen Zufluß der freien Luft von außen verhindert. Daher die Luftverderbniß der Gruben und die unterirdische Wärme, welche man vordem mit Unrecht einem Centralfeuer der Erde zuschrieb. In senkrechten offenen Schächten verbessert sich die Luft zwar von selbst nach und nach, weil das Stickgas leichter ist als die äußre atmosphärische Luft, deshalb emporsteigt und jene herabdrückt, allein in vielarmigen, winklichten und in der Tiefe ausgedehnten Grubenbauen hat man die größte Mühe, dem Bergmann die zum Athmen und die zu Erhaltung der Lichter nöthige freie Luft zuzuführen, zumal da außer dem Stickgas sich zufällig noch andre mephitische Gasarten anhäufen, nämlich kolensaures und Wasserstoffgas, welche der Bergmann böse Wetter nennt.

Kolensaures Gas entsteht durch das Athmen und die Ausdünstung der Arbeiter, durch die Verbrennung der Grubenlichter, durch Verwesen des Zimmerholzes, durch den Verbrauch des Schießpulvers u. s. w. Daß es in den engen Gruben weit

weit schneller überhand nehmen müsse, als in der Stubenluft, ist leicht einzusehen. Es entsteht alsdann dasselbe Luftgemenge aus Stickgas und kolensaurem Gas, als in den Kellern. Das kolensaure Gas lagert sich zu Boden, daher man es schwere böse Wetter nennt, über welchen der Bergman sein Licht hoch halten muß, um es zu erhalten. Zum Theil wird es in dem Grubenwasser aufgelöst und wenn das Wasser in den Stollen nach den nahen Thälern geleitet wird, so fließt das kolensaure Gas über dem Wasser zum Stollen heraus, wogegen von obenher durch den Schacht freie Luft eindringt.

Wasserstoffgas entsteht aber in den Gruben bei Zersetzung des Wassers durch Metallschwefel (I. 250.). Vor andern trägt dazu das Schwefeleisen bei (I. 389.) welches in allen Erzgruben und auch in Steinkolengruben in Menge gefunden wird. Schwefel und Eisen zersetzen das Wasser mit vereinigter Kraft, lösen den Sauerstoff desselben auf und machen den Wasserstoff frei, der sich mit dem durch die Erhitzung freigemachten Wärmestoff zu Gas verbindet und so die Gruben anfüllt. Seiner großen Leichtigkeit wegen steigt es in der Grubenluft empor und sammlet sich obenher in Schichten, die man leichte Wetter nennt und denen man durch Niederbeugen ausweicht. Wenn die Schächte nahe genug sind, so ziehen sie gern oben aus, außerdem aber sind sie sehr gefährlich. Treibt man durch künstlichen Luftzug freie Luft hinein, so vermischt sich das Wasserstoffgas mit derselben zu Knalluft

(I.

(I. 104.) welche sich bei Annäherung der Grubenlichter plötzlich entzündet, mit fürchterlichen Explosionen abbrennt, die Arbeiter tödtet und die Zimmerung zertrümmert. Man nennt dies: schlagende Wetter, welche besonders in den englischen Steinkolenwerken häufig vorkommen. Alte verfallene Erzgruben, in denen lange Wasser gestanden hat, sind voll Wasserstoffgas und erzeugen beim Oeffnen und Abzapfen des Wassers schlagende Wetter. Außerdem sind die leichten Wetter dem Bergmann um so schädlicher, als das Wasserstoffgas bei seiner Bildung noch andre Substanzen auflöst, als Kolenstoff, Schwefel, Arsenik, Quecksilber, Blei u. s. w. Es ist also nicht allein erstickend, sondern vergiftet. In den Steinkolengruben entsteht meistens Kolewasserstoffgas, und wo viel Schwefelkiese liegen, Schwefelwasserstoffgas. Das erstere beruset das Grubenholz beim Abbrennen, letzteres erkennt man an seinem Fauleygeruch. In alten Bleigruben entstehen Wetter, welche wie Firniß riechen; in Arsenikbergwerken andre, welche wie Knoblauch riechen und augenblicklich tödten; in den Quecksilbergruben aber noch andre wovon die Arbeiter Zittern der Glieder bekommen. Diese metallischen Gasarten sind weit schwerer, als reines Wasserstoffgas und ziehen nicht leicht ab. — Bedauernswürdige Menschen, die in solcher Luft ihr Tagewerk vollbringen und doch im Gelübde der Armuth leben, indem sie den Staat bereichern.

Die Gebirgluft wird in den Gegenden, wo man Erzbau treibt, durch denselben nicht wenig verändert.

dert. In den Thälern wird das kolensaure Gas angehäuft und die Schächte verbreiten Stickgas und Wasserstoffgas. Durch das leztre werden Schwefel und auch wol metallische Theile in der Luft verbreitet. Man bemerkt daher, daß die Nebel in erzgebirgischen Gegenden auffallend stinken. Ueber den Stellen, wo die Erzgänge streichen, sieht man des Abends dicke niedrige Nebelschichten, welche merklich wärmer sind, als die umgebende Luft. Sie beklemmen die Brust des Wandrers und machen die Pferde scheu. Die Entzündung des Wasserstoffgases bringt Irrlichter hervor, die man um die Bergstädte eben so häufig, als in Sumpfgegenden antrifft. Da dieses Wasserstoffgas, mit Schwefel und Metalltheilen beschwert, nicht hoch steigt und die Flammen vom Winde getrieben am Boden hinziehen, so nehmen sie sich vom weiten wie menschliche Figuren aus, daher der Aberglaube der Bergleute an feurige Kobolte und Berggeister.

Regenwasser, Schnee.

Ich gehe nun zu den Gewässern über, unter denen das Schnee- und Regenwasser, als das reinste, den Anfang macht. Zwar ist es niemals ganz rein, aber doch kann es in vielen Fällen statt des destillirten Wassers angewendet werden. Die Substanzen, welche man darin aufgelöst antrifft, lassen sich schon nach dem, was von den verschiedenen Luftschichten gesagt wurde, vermuthen. Es folgt daraus, daß das Regenwasser in Städten und

auf

auf dem Lande verschieden seyn müsse. In der Stadtluft trifft das Regenwasser viel kolensaures Gas, viel brandiges Oel und in Bergstädten Schwefelhalbsäure an, überdieß aber bringen die Gewitterregen Salzsäure mit sich, welche durch elektrische Wolken erzeugt zu werden scheint. Die Säuren entdeckt man, wenn man etwas Lackmustinktur in vieles Regenwasser tröpfelt, denn sie wird im Ausbreiten röthlich. Durch Kalkwasser wird es getrübt, wegen der Kolensäure. Wenn das Regenwasser durch die Erdlager fließt, so wird es eisenhaltig vermöge der Säuren, und so auch beim Herabrinnen über die Dächer, daher man es zum Gebrauch niemals unter der Träufe sammlen sollte. Das aufgelöste brandige Oel wird der Gartenerde zugeführt und vermehrt die Fruchtbarkeit, überfirnißt aber auch die Pflanzen nachtheilig, wenn das Wasser im Sommer schnell wieder verdunstet, daher die Gärtner in großen Städten nach häufigem Sommerregen die Gewächse mit Brunnenwasser abspülen müssen. Der schädliche Mehlthau entsteht zum Theil aus den niedergeschlagenen Dämpfen der Stadtluft. Auch die Flecken, welche der Regen auf farbigen Seidenzeugen macht, sind nicht Wirkungen des Wassers, sondern der darin enthaltenen Säuren, welche die blauen Farben röthlich machen und andere gar zerstören.

Der Schnee ist weit reineres Wasser, weil er im Winter weniger Dämpfe antrifft und im festen Zustande nichts auflösen kann. In der warmen Stadt-

Stadtluft wird er jedoch gelb vom brandigen Oele. Beim Zusammenflocken nimmt er aus der Höhe viel atmosphärische Luft mit herab. Beim Aufthauen löst er deren Sauerstoffgas auf, daher die Luft, welche man aus schmelzendem Schnee auffängt, fast nur Stickgas ist. Das Schneewasser ist daher jederzeit sauerstoffhaltig und dient zur Belebung des Frühlings, weil der Sauerstoff das Keimen der Saamen beschleunigt. Daher sagt der Landmann: Schnee ist der halbe Dünger.

Flußwasser.

Das Flußwasser hat zwar beim Ueberfließen so manchfaltiger Erd- und Steinlager Gelegenheit, mineralische Theile aufzulösen, indessen steigt doch der Gehalt desselben an Mittelsalzen und Metallsalzen niemals sehr hoch, weil der Abfluß die Wassertheile zu schnell entfernt, die ohnedem den Boden nicht unmittelbar berühren, da jeder Fluß sein Bette mit vegetabilischem Schlamm ausfüttert. Das Flußwasser ist daher in der Regel weich, (ein Gegensatz der harten Wasser I. 115.) es müßten denn mineralische Quellen hineinfallen, wodurch kleine Flüsse allerdings sehr veränderte Eigenschaften erlangen. Die Seife löst sich klar und schaumend darin auf und die Speisen kochen weich darin. Es befördert die Gährung des Bieres. Zum Bleichen ist es weniger tauglich und zum Trinken gar nicht, wegen der mancherlei aufgelösten Substanzen, die von der Luft und der Zerstörung organischer Körper herrühren und

zum

zum Theil Eckel erregen. Aus der Luft erhält es die Bestandtheile des Regenwassers und bei den Städten löst es noch mehr kolensaures Gas und brandiges Oel auf. Aus dem Flößholze und den überall losgerissenen Pflanzen laugt es Gummi und Eyweiß aus, die darin nach und nach in Gährung gerathen, Gerbsäure in Eichenwäldern und Torfgegenden, Kochsalz bei Salzquellen und Städten und Salpeter von thierischen Excrementen. Durch große Städte wird es ungemein verdorben, deren Unrath doch überall in die Flüsse geleitet werden muß. Die Abzüchte und Gossen führen ihm eine Menge Schwefelwasserstoffgas zu, nebst Kochsalz, phosphorsaurem Ammoniak und Natron, die Gerberstetten Fett, Leim und Eyweiß, die Walkmühlen fettes Oel, das Waschwasser Natronseife, ungerechnet den Spälicht der Färber, Stärkemacher, Brantweinbrenner, Seifensieder u. s. w. Wie beträchtlich die Summe dieser Verunreinigungen sey, sieht man allein am Fette, das sich allein nicht auflöst und unterhalb der Städte den Fluß mit einer Schaumhaut überzieht, die man mit trockner Leinwand auffangen kann. Die andern aufgelösten Substanzen ertheilen dem Wasser eine solche Zähigkeit, daß es die durch Regengüsse zugeführte Erde 10 — 12 Meilen weit fortführt, ehe sich die Trübung bricht. Das darin aufgelöste Eyweiß ist die Hauptursach, daß sich das Flußwasser nicht lange hält und selbst in gläsernen Gefäßen bald in Gährung und Fäulniß übergeht, weshalb es eben die Gährung des Bieres befördert.

Teichwasser.

Das stehende Teichwasser ist als ein gesättigteres Flußwasser anzusehen. Luft, Abfälle von Gewächsen Flußwasser anzusehen. Luft, Abfälle von Gewächsen und thierische Ueberreste führen ihm dieselben Substanzen zu, die es mit Muse auflöst, und die Verdunstung des Wassers concentrirt die rückständige Flüssigkeit. Die Brauer und andere Gewerbe, welche gutes Teichwasser jedem andern vorziehen, nennen es daher fettes Wasser. Es befördert die Gährungen sehr, muß aber von Aas und Excrementen rein gehalten werden, denn wenn die darin aufgelösten Substanzen gänzlich in Fäulniß übergehn, so wird das Wasser mit Schwefelwasserstoff geschwängert, wodurch das Bier verdirbt. Wenn altes Eisenwerk in Teichen verrostet, so wird das Eisenoxyd in der Kolensäure des Wassers aufgelöst, welches dann an der Oberfläche bunt spielende Häute bildet. Die hineinfallenden Blätter der Ellern und Eichen verbreiten viel Gerbsäure im Wasser, welche beim Anhäufen die Fische tödtet, die Ellritzen ausgenommen. Die zahme Fischerei erfordert überhaupt eine zweckmäßige Vorbereitung des Wassers. Die Abzüchte von Ställen und die Grubenstollenwasser, welche immer Eisenvitriol mit sich führen, veröden die Teiche, so wie auch die Anhäufung des faulen Schlammes, den man durch Brachen verbessert.

Das Wasser der Landseen kommt im Wesentlichen mit dem Teichwasser überein. Wegen der

freiern

freiern Luft wird es aber nicht so leicht faul, ob es gleich, von Winden bewegt, die Luft verunreinigt. Oertliche Umstände ertheilen ihm sehr manchfaltige Beschaffenheiten. In dem südpreußischen See Lubotin, dessen Wasser stellenweise blau, roth, gelb und grün spielt, fand Klaproth eine Art von Indig aufgelöst, der durch die Zersetzung gewisser am Ufer wachsenden Pflanzen ausgeschieden wird. Ueberhaupt läßt das Wasser der Landseen wie das Teichwasser beim Abdampfen Pflanzenextrakt (I. 345.) zurück. Oft sind die Landseen von einfallenden Salzquellen gesalzen und andre Mineralquellen führen Gyps, Borax, Schwefelkalk, Schwefelwasserstoff, Glaubersalz und Bittersalz zu, woraus Salzseen, Schwefelseen, Bitterseen, Natronseen und Boraxseen entstehen. Das Wasser des todten Sees ist mit Kochsalz, Gyps, und brandigem Bergöl gesättigt und wirft eine Menge Erdharz aus, was man Judenpech nennt. Dergleichen mineralische Landseen sind ohne Fische. Die Schwefelseen verbreiten den Fauleigeruch des Schwefelwasserstoffgas und ersticken die überhin fliegenden Vögel. Wenn die asiatischen Salz- und Natronseen im Sommer austrocknen, so sammlet man die zurückbleibende Salzrinde.

Meerwasser.

Der Ocean ist eine unendlich vielfach gemengte Auflösung, die keinesweges gleichförmig seyn kann. Als ursprüngliche Bestandtheile, deren Herleitung in die Geognosie gehört, sind anzusehen: Kochsalz,

Gyps, salzsaure Kalkerde und Talkerde, nebst etwas Glaubersalz und Bittersalz. Die leztern kommen nicht in allen Gegenden zugleich vor, sind aber Ursach der ekelhaften Bitterkeit des Meerwassers, welche Brechen erregt, daher sich die Römer desselben als Vomitiv bedienten. Nur das Kochsalz findet man in allen Weltgegenden, wiewol auch nicht in gleicher Menge, denn nach den Polarkreisen zu beträgt es nur 2 — 3 Procent, zwischen den Wendekreisen aber 4 — 5 Procent der Wassermasse. Die Ursach dieser Verschiedenheit ist nicht eine verschiedne Auflöslichkeit des Salzes in kaltem und wärmern Wasser, sondern die beständige Verdunstung zwischen den Wendekreisen, welche da die Auflösung concentrirt, indeß das destillirte Wolkenwasser nach den kältern Polen zuzieht und daselbst die Auflösung verdünnt. Außer diesen ursprünglichen Bestandtheilen wird das Meerwasser durch das Athmen der Fische mit Kolensäure geschwängert und durch dieFlüsse erhält es alle die vorhin bemerkten Bestandtheile des Flußwassers. Hauptsächlich wird es durch die vielen Wasservulkane verändert, welche im mittelländischen, atlantischen und indischen Ocean beständig arbeiten. Ihre Eruptionen bringen das Wasser zum Kochen und füllen es mit Schwefel, Schwefelsäure und brandigem Bergöle. In solchen Gegenden hält das Wasser viel Glaubersalz und Bittersalz, wird vom Schwefel gelb und vom brandigen Oele braun gefärbt. Das leztere wird aber durch das Salzwasser verdichtet und in eine Art von Erdharz verwandelt, wovon man überall im Meerwasser

wasser etwas antrifft. Dieselbe Veränderung erleiden auch die von den Flüssen zugeführten Substanzen. Ueberhaupt kann das Meerwasser nie zu faulem Teichwasser werden, denn die fäulnißfähigen Snbstanzen, welche schon darin aufgelöst sind, werden durch die Salze verändert, und der todten Seethiere, des Treibholzes und der Seegewächse, welche auf der Oberfläche schwimmen, entledigt sich das Meer durch die Fluth. Doch sind es nicht allein die salzigen Theile, sondern auch flüchtige Substanzen, welche das Meerwasser untrinkbar machen, daher man durch Destillation desselben kein reines, sondern ein dem Flußwasser ähnliches Wasser erhält, welches nicht sowol zum Trinken, als zum Kochen der Speisen taugt. Man hat mancherlei Mittel versucht, das Meerwasser zum Gebrauch der Schiffe zu verbessern. Bei starkem Feuer destillirt, ist das übergehende Wasser doch noch gesalzen, welches man durch gelindere Wärme und dadurch, daß man das Feuer über der Wasserfläche anbrachte, zu verhindern suchte. Noch reiner hat man es durch Blasebälge abgezogen, welche gleich dem Winde wirken, oder durch eine Art von Luftpumpen, worin das Wasser durch den leeren Raum zum Verdunsten gebracht wird. In den Eismeeren sammlet man die schwächern Eisschollen, die man mit geschmolznem Eise abspült, weil durch den Frost die Salztheile abgeschieden werden. In andern Gegenden filtrirt man das Meerwasser durch Sand, Kalk und Thon und die Alten ließen unglasirte Töpfergeschirre oder hole Wachskugeln ins Meer herab, welche sich nach

und nach mit süßerm Wasser füllten. Wenn endlich das Meerwasser in warmen Küstenländern bei der Fluth in Bassins geleitet wird, worin es nach und nach verdunstet, so kann daraus kein reines Salz entstehen, sondern ein Gemenge von allen Bestandtheilen des Meerwassers. Das so bereitete Boysalz ist aus Kochsalz, Gyps, salzsaurer Kalk- und Talkerde, Glaubersalz, Bittersalz, Harz und Pflanzenextrakt zusammengesetzt und roh ungenießbar. Man reinigt es durch den Thau, welcher die zerfließlichen Mittelsalze auslaugt, und die Holländer raffiniren es es nochmals. Die Bestandtheile des rohen Meersalzes trifft man in der Lake der verkäuflichen Seefische und das gegrabne Steinsalz ist ursprünglich Meersalz.

Salzquellen.

Die Salzsoolen, welche ohne Gemeinschaft mit dem Meere oder Steinsalzlagern in Quellen zu Tage ausbrechen, haben viele Aehnlichkeit mit dem Meerwasser. Sie enthalten dieselben Salze und noch mehrere andre dazu, aber nichts von den vegetabilischen und thierischen Substanzen des Meerwassers. Ihre Bestandtheile sind: Kochsalz, Gyps, salzsaure Kalkerde, salzsaure Talkerde, salzsaures Eisenoxyd (I. 400.), Glaubersalz, Bittersalz, kolensaure Kalkerde, kolensaure Talkerde, kolensaures Eisenoxyd, Salpeter, brandiges Oel und Schwefelwasserstoff. Diese Substanzen bestehen nicht alle zusammen und sind nicht in jeder Soole, zugleich enthalten, sondern abwechselnd und die erstern kommen

men häufiger darin vor, als die letztern. Aus ihrer Vermischung entstehn sehr verschiedene Wasser, je nachdem die eine oder die andere das Uebergewicht hat, wie wir im Folgenden sehen werden. Salzquellen aber nennt man die, worin das Kochsalz über die andern ein solches Uebergewicht hat, daß es der Mühe lohnt, es auszuscheiden. Man hat Soolen, welche nicht mehr Kochsalz enthalten, als das Meerwasser, nämlich 4 — 5 Procent, andre halten 6, 10, 12, 15, 20 auch 23 Procent, welches die reichsten sind, denn eine ganz reine und gesättigte Kochsalzauflösung könnte nur 25 Procent Kochsalz enthalten, da das Kochsalz dreimal soviel Wasser zu seiner Auflösung braucht. Die reichern siedet man ohne Vorbereitung in Pfannen ein, die ärmern aber werden vorher in Gradirhäusern verstärkt, indem man die Soole über Dornenwände regnen läßt, um das überflüssige Wasser zu verdunsten. Die Kunst der Salzsiederei besteht nun darin, das Gradiren und Sieden so zu regieren, daß das Kochsalz von allen Nebenbestandtheilen der Soole rein abgeschieden wird, denn ohne Vorsicht eingekocht würde sie ein graues, eckelhaft bittres, zerfließliches und ungenießbares Salz geben.

Das Schwefelwasserstoffgas scheidet sich beim Ausbruch der Quellen von selbst ab und verräth sich in verschlossenen Brunnen durch seinen eignen Geruch. Wenn die Soole gradirt wird, so verfliegt Wasser und ein Theil der Kolensäure, durch welche Kalk, Talk und Eisenoxyd aufgelöst waren. Diese werden also niedergeschlagen, so wie auch der feines

 Auf-

Auflösungswassers beraubte schwerauflösliche Gyps. Diese Niederschläge überziehen die Dornen mit einem Stein (Gradirstein) der aus Gyps kolensaurem Kalk, Talk und Eisen besteht. Die siedewürdig gradirte Soole wird dann in eisernen Pfannen zum Wallen gebracht, wodurch die Kolensäure vollends mit dem Wasser verflüchtiget wird und dann schlägt sich der Rest von Gyps, kolensaurem Kalk, Talk und Eisen nieder und bildet den Pfannenstein. Die leichtern Niederschläge und das brandige Oel scheidet man durch Abschäumen mit Rindsblut aus. Bei fernerm Einsieden krystallisirt sich alsdann das Kochsalz an der Oberfläche in Würfeln, wird von Zeit zu Zeit vom Boden ausgeschöpft und zum Ablaufen in Körbe gefüllt, welche über der Siedepfanne hängen. Wenn auf diese Weise das Kochsalz ausgeschieden ist, so bleibt eine bittre Flüssigkeit zurück, welche abgelassen und Mutterlauge genannt wird. In dieser sind zuweilen Glaubersalz und Bittersalz enthalten, welche erst nach dem Erkalten derselben anschießen (I. 297. 362.). Gewöhnlich aber enthält die Mutterlauge salzsaure Kalkerde, salzsaure Talkerde und salzsaures Eisenoxyd, welche gar nicht krystallisirbar und zerfließlich sind. Etwas von ihnen geht zwar mit in das gekörnte Kochsalz ein, allein die Dämpfe der Siedepfannen durchdringen die Salzkörbe und laugen die bittern und zerfließlichen Mittelsalze wieder aus. So scheidet man einfach und doch sehr künstlich aus einem Gemisch von 14 Substanzen die nützlichste rein aus.

Brun-

Brunnenwasser,

ist ein Regen- oder Quellwasser, welches durch mancherlei Erdlager geseihet und dann in gemauerten Gefäßen aufgefangen wird. Die Bestandtheile desselben müssen also nach Beschaffenheit der durchflossenen Erdlager sehr verschieden seyn und in demselben Maaße sein Verhalten und Einfluß auf die Gewerbe. Vorzüglich rein ist es in dem Fall, wenn es nur durch Sand und Kies läuft und über festem Steinlager gesammlet wird, denn im Sande findet es wenig auflösliche Theile und läßt darin die mitgebrachten hängen. Wenn das Regenwasser Kolensäure und brandiges Oel enthält, so wird das leztre schon in der obersten Pflanzenerde abgesetzt, die Kolensäure bleibt aber aufgelöst und da dieselbe in der Pflanzenerde beständig erzeugt wird, da auch die Brunnen gleich den Kellern und Gruben jederzeit mit kolensaurem Gas angefüllt sind, so macht die Kolensäure einen wesentlichen Bestandtheil des Brunnenwassers aus, besonders im Dunstkreise der Städte. Dieselbe Substanz, welche als ein Bestandtheil der Luft beschwerlich fällt, ist uns im Wasser aufgelöst nützlich und angenehm, denn sie ist es, welche dem Brunnenwasser seinen pikanten Geschmack giebt, den Magen zur Verdauung anreizt und überhaupt das Brunnenwasser frisch erhält, wie ein gutes Trinkwasser seyn muß. Beim Einschenken desselben perlt sie und erzeugt den leichten Geruch, der zum Trinken einladet. Wird das Brunnenwasser gekocht, so verfliegt sie bald und dann ist das Wasser

ver-

verdorben, schmeckt weichlich und erregt Uebelbefinden, auch wol Erbrechen, wie destillirtes Wasser. Es wird aber wieder verbessert, wenn man es in Flaschen mit kolensaurem Gas schüttelt, das davon eingesogen wird. Man entdeckt diese freie Säure, wenn man einige Tropfen Lackmusabkochung in frisches Brunnenwasser gießt, die sich im Verbreiten rotht färben. Kocht man dann das Wasser, so wird die Farbe wieder blau, welches nicht der Fall ist, wenn andre fremde Säuren im Wasser aufgelöst sind.

Das Fluß- und Teichwasser enthält zwar auch Kolensäure, aber weniger, und mit faulenden Substanzen vermischt, zu deren Auflösung das Brunnenwasser in gut angelegten Brunnen keine Gelegenheit hat. Wenn das durchseihende Regenwasser dergleichen ja obenher antrifft, so setzt es sie im Erdfiltro wieder ab und löst dafür mineralische Bestandtheile auf, welche verhüten, daß sich nicht leicht Insekten und Würmer im Brunnenwasser aufhalten. Die mineralischen Bestandtheile desselben werden aber mehrentheils durch die Kolensäure im Wasser auflöslich gemacht. In der obersten Pflanzenerde, im Lehm und Mergel findet das durchseihende Wasser kolensauren Kalk, kolensaure Talkerde und kolensaures Eisenoxyd, welche für sich unauflöslich im Wasser sind, sich aber in kolensaurem Wasser leicht auflösen. (I. 308. 361. 399.) Wenn das Brunnenwasser gekocht wird, und seine freie Kolensäure verfliegt, so werden jene drei Substanzen unauflöslich

und

und bilden den Pfannenstein, wodurch das Wasser rein und weich wird. In geringer Menge sind jene Bestandtheile der Gesundheit nicht nachtheilig und machen das Wasser nur etwas herbe, aber Quellen, die beim Ausbruche an der Luft viel weiße Erde absetzen, muß man zum Trinken verwerfen.

Außerdem löst das Regenwasser in der Pflanzenerde, im Schutt der Städte, im Lehm und besonders an Orten, wo Gypslager streichen, (I. 322.) beständig Gyps auf, der daher auch einen Bestandtheil der meisten Brunnenwasser ausmacht. In der obersten Erdschicht der Städte, wo beständig thierische Körper verwesen, wird durch die Verwesung immerfort Salpetersäure erzeugt, was im 4ten Abschnitte näher gezeigt werden soll. Die Dämpfe derselben würden die Stadtluft noch mehr verderben, wenn sie nicht vom Regenwasser aufgelöst würden. Durch die Salpetersäure wird das Wasser noch geschickter die Kalktheile, welche es beim Durchseihen antrifft, aufzulösen. Daher enthalten die Brunnenwasser in großen Städten meistens etwas Kalksalpeter (I. 313.). Diese Substanz macht zwar das Wasser bitterlich und verdirbt auch den Geschmack der Speisen und Getränke, so daß man an manchen Orten gar kein trinkbares Brunnenwasser hat, wie z. B. in Paris, aber doch muß man der Natur großen Dank wissen, daß sie durch diese Veranstaltung die Luftverderbniß der Städte vermindert, da man sich Trinkwasser durch die Kunst verschaffen kann. Noch eine andre Beschaffenheit haben die Brunnenwasser,

wasser, welche von Torf- und Braunkolenlagern ihren Zufluß haben. Die Torfwasser sind gerbsäurehaltig und daher zum Gerben brauchbar, aber nicht trinkbar. Die Braunkolenwasser aber enthalten brandiges Oel, kolensaures Eisenoxyd und Bernsteinsäure (I. 213.) sind gelb gefärbt aber trinkbar und gesund.

Kolensäure, kolensaurer Kalk, kolensaure Talkerde, kolensaures Eisenoxyd, Gyps, Kalksalpeter und brandiges Oel sind also die im Mischungsverhältniß abwechselnden Bestandtheile des Brunnenwassers. Sie geben dem Brunnenwasser eine größre eigenthümliche Schwere, als die des Regenwassers ist. Durch sie ist es hart und zersetzt die Seife (I. 324.), hindert das Weichkochen der Hülsenfrüchte und macht beim Bleichen die Leinwand rauh, indem es verdunstet und das Zeug mit Pfannenstein überzieht. Durch Asche geseihet oder mit Pottasche versetzt wird es weich, (I. 314. 323.) weil sich jene Mittelsalze zersetzen. Da es frei von organischen Substanzen ist, so hält es sich in gläsernen Gefäßen lange und fault nicht für sich, wenn es gleich in hölzernen Gefäßen verdirbt. Aus demselben Grunde befördert es aber die Gährungen nicht und hindert sie vielmehr durch seinen mineralischen Gehalt. Es ist daher zum Brauen, Backen, Färben, u. s. w. entweder gar nicht oder doch nicht ohne Vorbereitung zu gebrauchen.

Gesundbrunnen.

Man nennt überhaupt diejenigen Quellwasser Gesundbrunnen, welche in gewissen Krankheiten als Arznei zum Trinken oder Baden dienen. Ihre Verschiedenheiten sind unendlich, so wie die Natur der Gebirgsarten der Orte es mit sich bringt, denn die Bestandtheile der Gesundbrunnen sind vorzüglich Neutral- und Mittelsalze, welche die Wasserquellen in den Gebirgen auflösen. Die vier Hauptarten derselben, als: Sauerbrunnen, Stahlbrunnen, Bitterbrunnen und Schwefelbäder, welche wir nun einzeln betrachten wollen, sind nicht die einzigen Mineralwasser von medicinischen Nutzen, aber ihr Gebrauch ist allgemein. In einzelnen Gegenden und in besondern Fällen werden auch vitriolische Quellen, Salzquellen (Soolbäder) und Meerwasser angewendet. Außerdem giebt es noch eine besondere Art von Quellen, welche in der Erde hoch über brennenden Steinkolenlagern hinfließen und die Dämpfe des aus den Kolen destillirten brandigen Oeles (I. 189.) auffangen. Sie sättigen sich mit brandigem Oele und was sie nicht auflösen können, sondert sich beim Ausflusse auf der Oberfläche ab. Das ist das Steinöl, was man in Sicilien, Italien, im Elsaß und anderwärts sammlet und an uns verkauft. Das brandige Wasser aber wird in denen Gegenden und in Sibirien häufig zum Baden und Trinken gebraucht. Ueberhaupt hat man, seitdem die Bäder Mode wurden, weit mehr Gesundbrunnen gefunden, als die Natur bot und oft

hat

hat die Spekulation Wasser, die die Einwohner nicht brauchen konnten, den Ausländern als wunderthätig angepriesen. Doch beklagt sich Niemand darüber, denn die kräftigsten Bäder sind doch nicht immer die besten. Das Wasser thut es nicht allein, sondern die Plaisirs, die Zerstreuung, die Landluft, die von Aerzten dirigirte Diät, die Entfernung des Zwangs und der Geschäfte und andre Dinge, so mit und bei dem Wasser sind.

Sauerbrunnen,

nennt man diejenigen Gesundbrunnen, deren hervorstechender Geschmack säuerlich ist. Dahin gehören vorzüglich das Karlsbader, Eger- und Töplitzer Wasser, das verkäufliche Selterwasser und Fachinger Wasser. Alle diese sind frisch mit Kolensäure übersättigt, welche in so großer Menge darin enthalten ist, daß sie den Geschmack der darin aufgelösten Salze übertäubt. Man kann sie also concentrirte Brunnenwasser nennen. Neben der Kolensäure enthalten sie mehr oder weniger: kolensaures Natron (I. 291.) kolensaure Kalkerde, kolensaure Talkerde, etwas kolensaures Eisenoxyd, salzsaures Natron, schwefelsaures Natron (Kochsalz und Glaubersalz), schwefelsauren Kalk oder Gyps und mehrentheils auch etwas Kieselerde, durch Natron vermittelt. Diese Salze erzeugen den herben Nachgeschmack, denn anfänglich schmecken sie weinartig. Selterwasser mit Rheinwein vermischt und sogleich getrunken giebt eine Art von Champagner, denn

dessen

dessen Eigenthümlichkeit besteht im Kohlensäuregehalt. Die Wirkung dieser Sauerwasser ist nur dann ganz zu spüren, wenn man sie an Ort und Stelle trinkt, denn beim Versenden verfliegt die Kolensäure größtentheils, die Erden (wovon jedoch das Selterwasser wenig enthält, daher es sich noch am besten zum Versenden schickt) fallen zu Boden und nur die abführenden Salze bleiben aufgelöst. Diejenigen Sauerbrunnen, welche viel Kalk, Talkerde und Eisenoxyd durch Kolensäure aufgelöst enthalten und heiß entspringen, werden schon beim Ausbruch an der Luft zersetzt, denn das kolensaure Gas verfliegt und jene drei Substanzen fallen zu Boden. Daher sind die Brunnenbassins mit kolensaurem Gas erfüllt und zärtliche Badegäste werden vom Schwindel befallen. Alle Körper werden aber in dem Wasser vom Niederschlage mit einer Steinkruste überzogen, wie dies der Fall im Karlsbade ist. Sich selbst überlassen erzeugen solche Quellen am Ausbruche einen erbsenförmigen Kalkstein, dessen Körner in der Mitte Kieselkörnchen enthalten.

Stahlwasser

nennt man eine besondre Art von Sauerbrunnen, welche weniger Nebensalze, aber eine desto größre Menge kolensaures Eisenoxyd und viele freie Kolensäure enthalten. Dahin gehören das Spaawasser, die Bäder zu Lauchstädt, Bibra, das Schwalbacher Wasser und andre mehr. Sie entspringen meistentheils kalt, haben weniger salzig-

herben Nachgeschmack und schmecken frisch noch weinartiger, als die Sauerbrunnen, aber zugleich eisenhaft. Man findet sie am Fuße eisenschüssiger Gebirge, welche vom kolensauren Regenwasser ausgelaugt werden, und in der Nähe der Steinkolenlager, wo sie aber gemeiniglich etwas vitriolisch sind. Die Stahlwasser sind farbenlos und klar, so wie sie entspringen, perlen stark beim Einschenken, in dem kolensaures Gas verfliegt und dann lassen sie eine Menge rothgelben Eisenocker fallen, indem sich die Oberfläche mit einer bunt spielenden Haut überzieht. Sie können daher nicht ohne Verlust ihrer Kraft versendet und aufbewahrt werden, zersprengen auch wol beim Verfahren die Flaschen. Leinen wird roth von solchem Wasser. Vermischt man das Stahlwasser mit Thee oder Galläpfelwasser, so wird es trübe, violett und zulezt schwarz wie Tinte. Gekocht wird es trübe und sezt einen rothen Ocker, oder, wenn es auch Kalk enthält, rothen Pfannenstein ab. Die oben erwähnten Quellwasser, welche durch Braunkolen fließen, sind auch eine Art von Stahlwasser, aber von brandigem Oele gelb gefärbt. Sie haben übrigens dieselben Eigenschaften und werden hie und da als Gesundbrunnen getrunken. Man erhält ein künstliches Stahlwasser, wenn man Braunkolen mit vielem Wasser einsumpft und absezen läßt. Reinlicher und stärker aber erhält man es, wenn man Regenwasser durch Schütteln mit Kolensaurem Gas anschwängert, in das Wasser leinene Beutel mit rostiger

Eisen-

Eisenfeile hängt und die Flasche luftdicht verstopft, 8 — 10 Tage stehen läßt.

Bitterbrunnen

heißen im Allgemeinen Quellwasser, welche bitterschmeckende Salze aufgelöst haben und deren hervorstechender Geschmack bittersalzig ist. Dahin gehören vorzüglich das Seidschützer und Seidlitzer Bitterwasser in Böhmen, das Pyrmonter Wasser, der Ebshamer Brunnen in England, die ehemaligen Bourbonnischen Bäder in Frankreich, wohin man auch das Egerwasser rechnen kann. Die Hauptbestandtheile der Bitterbrunnen sind: Bittersalz oder schwefelsaure Talkerde (I. 362.), Glaubersalz, salzsaure Talkerde, salzsaure Kalkerde, Gyps, salzsaures Eisenoxyd und Kochsalz. Daneben enthalten sie aber auch verschiedentlich etwas kolensaure Talkerde, kolensauren Kalk, kolensaures Eisenoxyd, kolensaures Natron, freie Kolensäure und Schwefelwasserstoff, doch von allen so wenig, daß sie nicht merklich Ocker und Kalktuph absetzen. Da die flüchtigen Bestandtheile hier nicht wesentlich sind, so schicken sich die Bitterbrunnen besser zum Versenden und Aufbewahren, als die Sauer- und Stahlwasser. Das Seidschützer Wasser enthält viel Bittersalz und salzsaure Talkerde und setzt beim Aufbewahren weniger Erde ab, als das Pyrmonterwasser, welches den Sauerbrunnen näher kommt. Das Ebshamer Wasser lieferte das erste Bittersalz, welches daher lange Zeit unter dem Nahmen Epsomersalz versendet wurde, bis man in Deutschland

Mittel fand, es durch Kunst aus der Mutterlauge der Salzsoolen zu bereiten. Aus einigen Bitterbrunnen bereitet man durch Abdampfen einen Salzextrakt, aus dem man durch Auflösung in Brunnenwasser künstlichen Bitterbrunnen herstellen kann. In der Nähe der Bitterbrunnen blüht schon von Natur eine solche Salzmasse aus dem Erdboden, z. B. bei Seidschütz in Böhmen, doch schießt dann vorzüglich das Glaubersalz an, nicht die zerfließlichen Mittelsalze. Das verkäufliche Karlsbadersalz ist ein ähnliches unreines Glaubersalz, welches in Wasser aufgelöst keinesweges das Karlsbader Wasser wieder herstellt, sondern eine Art Bitterbrunnen erzeugt.

Schwefelbäder.

Von den vorigen sind die Schwefelbäder am meisten verschieden, welche man besonders an einem eignen Faulgeruche erkennt, wovon sie auch Faulbäder genannt werden. Dahin gehören besonders die Bäder zu Aachen, Schinznach, Enghien, Baden, Tivoli u. s. w. Die wesentlichen Bestandtheile derselben sind: Schwefelwasserstoffgas, Schwefelstickgas, Kolensaures Gas und etwas brandiges Oel. Außerdem enthalten sie aber zufällig Schwefelkalk, (I. 323.) kolensauren Kalk, kolensaures Eisen und Schwefel in brandigem Oele aufgelöst (I. 236.). Sie entspringen mehrentheils warm und einige siedend heiß. An der Luft setzen sie einen Bodensatz von Schwefel und Kalk ab und verwandeln

deln hineingeworfen Gras in Schwefelzunder, überziehen auch eingelegte Formen mit feinen Abdrücken. Die Luft, welche sie entlassen, ist meistens ein Gemisch von Schwefelwasserstoffgas und kolensaurem Gas, das sich nicht entzündet. Das Aachner Wasser enthält aber Schwefelstickgas, eine eigenthümliche Gasart, von penetrantem aber nicht eben faulem Geruche, welche an der Luft nicht verbrennlich ist, aber mit Sauerstoffgas vermischt durch elektrische Funken in Schwefelsäure und Salpetersäure verwandelt werden kann. Diese Gasarten schwärzen das Silber, fressen Kupfer und Eisen an, schwärzen die weiße Schminke und Firniß. Sie nehmen im Verfliegen allen Schwefel mit fort, von dem man durch Einkochen des Wassers nichts erhält, setzen ihn aber in Berührung mit dem Sauerstoffgas der Luft als Oxyd ab, daher die natürlichen Bodensätze. Das Wasser dieser Bäder ist immer etwas trübe, wie Seifenwasser und schmeckt eckelhaft süßlich, wird auch nur zum Baden in rheumatischen Zufällen gebraucht. Man nennt sie auch Gliederbäder. Aehnliche Wirkung haben auch die Schlackenbäder, welche man auf Eisenhütten durch Ablöschen der schweflichten Schlacken in Wasser bereitet. Sie enthalten Eisenvitriol, Schwefelwasserstoff und Kolensäure.

Erdarten.

Von Luft und Wasser wende ich mich zu der solidern Masse der blos chemischen Natur, und zwar zuerst zu

 den

den Erdarten des Ackerlandes, die allgemein verbreitet und Jedermann bekannt sind, die aber ungemeinen Einfluß auf den Ackerbau und die Gewerbe haben, der zum Theil auf ihrer chemischen Mischung beruht, welche wieder bekannt ist und die wir nun betrachten. Unter Erdarten verstehe ich hier nicht die Th. I. 45. aufgezählten und weiterhin beschriebnen einfachen Erden, sondern die, welche man im gemeinen Leben so nennt. Sie machen die obersten Schichten der Erde aus, sind zerreiblich und entstanden aus dem Schlamm, den Regen und Flüsse von verwitternden Gebirgen abwaschen und in den Tiefen absetzen. Wenn man einen Brunnen graben läßt, so findet man unter der schwarzen Dammerde, welche nicht hierher gehört und den Uebergang aus dem Mineralreiche zum Pflanzenreiche machen wird, zuerst eine Schicht Lehm, dann eine Lage von Sand, und dann Thon und Mergel. Jede dieser vier Hauptarten hat viele Verschiedenheiten, die in manchfaltiger Ordnung mit einander abwechseln. Auch findet man die weiter unten beschriebnen Braunkolen in dieser zerreiblichen Schichtung, welche man im Allgemeinen das angeschwemmte Gebirge nennt. Unter derselben stößt man auf feste Gesteinlager.

Der Lehm,

den man vorzüglich zum Bauen und Ziegelbrennen verbraucht, ist seiner Hauptmasse nach eine feinzerriebne Auflösung von Thonerde und Kieselerde, ungerechnet die blos beigemengten Kieselsandtheile.

Diese Hauptmasse ist ganz unauflöslich im Wasser, wird aber darin zu einem zähen Teige, der im Feuer getrocknet und gebrannt zu Stein erhärtet. Was die Beimischungen betrifft, so hat man vorzüglich zwei Arten von Lehm zu unterscheiden, den gebirgischen und den des ebnen Landes. Der gebirgische führt fast jederzeit etwas Schwefeleisen (I. 390.) bei sich, welches unsichtbar fein darin zertheilt ist. Ein solcher Lehm schwillt im Brennen auf, riecht nach Schwefel, berstet und giebt schlechte Ziegel. Wenn er an der Luft und im Regen liegt, so wird das Schwefeleisen nach und nach zersetzt und es entsteht schwefelsaures Eisenoxyd oder Vitriol daraus (I. 402.). Dann schmeckt er etwas schrumpfend und wird blau, wenn man ihn mit Galläpfelwasser mengt. Im Feuer brennt er sich hochroth, aber die Ziegel zerfallen leicht an der Luft. Wenn dieser grobe gebirgische Lehm durch Bäche und Flüsse in die Ebnen gewaschen wird, so wird er nicht nur feiner und fetter, sondern das Wasser laugt den Vitriol aus. Auch wird dann der Lehm mit kalkartigem Schlamm vermischt, dessen kolensaurer Kalk den Vitriol durch doppelte Wal zersetzt (I. 402.), woraus Gyps und kolensaures Eisenoxyd entsteht. Diese Beiden sind daher immer in dem Lehme der Ebnen enthalten. Der Gyps ist darin oft in kleinen spießigen Krystallen eingemengt. Das kolensaure Eisenoxyd ist farbenlos und also unsichtbar, wird aber im Feuer zersetzt und zu rothem Eisenoxyd, daher die rothe Farbe der Ziegel, die aus dem Lehm der Ebnen sehr gut ge-

gerathen. Außerdem enthält derselbe gewönlich auch etwas kolensauren Kalk und kolensaure Talkerde, welche von der Zersetzung des Vitrioles übrig blieben. Diese werden von Säuren mit einigem Aufbrausen ausgezogen. Kolensaures Wasser löst beide und das kolensaure Eisenoxyd, nebst dem Gypse auf, aus welchem Grunde das Regenwasser zu harten Brunnenwasser wird, indem es durch den Lehm seihet. Verwesende Thierkörper, mit dem Lehme vermischt, entwickeln Salpetersäure, welche die Kalk- und Talkerde des Lehms auflöst. Auf diese Art entsteht der Kalksalpeter in den Salpeterplantagen, und im Lehm der Todenäcker. Ein Lehm, der keinen kolensauren Kalk enthält, kann die Salpetersäure nicht auffangen, und eben so wenig ein vitriolischer, denn dieser Gehalt setzt jenen Mangel voraus. Wenn der Lehm nicht mit Dammerde bedeckt ist, so bietet er den Gewächsen zwar ein Bette, aber nicht eigentliche Nahrung dar. Durch die Ueberreste derselben wird er dann nach und nach in eine magre, schwere und kalte Ackererde verwandelt, zumal an Orten, wo die Ueberschwemmungen der Flüsse und Seen ihm viel organische Substanzen zuführen. Dann ist er besonders mit brandigem Oele gemischt, welches überhaupt die graue oder bräunliche Farbe des Lehmes hervorbringt. Vitriolischer Lehm ist ganz unfruchtbar, wird aber durch Kalk sehr verbessert, der den Vitriol zerlegt. Daher verbrauchen die Oekonomen in gebirgischen Gegenden eine ungeheure Menge Kalk, die in Ebnen nicht angewendet seyn würde.

Der

Der Sand

besteht, was seine Hauptmasse anlangt, aus zerstückelten Theilen von Kieselsteinarten, welche größtentheils aus Kieselerde bestehen. Gewönlich ist er auch mit gröbern Brocken von Kieselarten vermengt. Nachdem er weiß und fein, blättrig oder rundförnig ist, wird er Streusand, Flugsand oder Uhrsand genannt, was nicht hierher gehört. Da die harten durchsichtigen Körner desselben größtentheils aus Kieselerde bestehen, so benutzt man ihn als Kieselerde zum Glasschmelzen (I. 374.). Außerdem beruht auch sein Gebrauch zum Bauen auf chemischen Gründen, nicht sowol wegen der kieselartigen Hauptmasse, als wegen der fremden erdigen Beimischungen, in welchem Betracht man vorzüglich drei Arten von Sand zu unterscheiden hat, nämlich: Flußsand, Bergsand und Seesand. Der Flußsand ist die reinste Sorte, weil er durch das Waschen in Flüssen von den beigemengten erdigen Theilen gereiniget wird. Man findet ihn nicht allein in den Flußbetten selbst, sondern überall in den Ebnen, wo ihn die übertretenden Flüsse abgesetzt haben. Je nachdem er feiner oder gröber, blättrig oder körnig ist, wird er leichter oder schwerer vom Wasser gehoben und daher von Natur sortirt in verschiednen Lagern abgesetzt. Mit gebranntem Kalk und Wasser vemischt giebt er einen festbindenden Mörtel (I. 302.) indem Kiesel und Kalk sich einander chemisch angreifen, wenn gleich nicht auflösen. Der Bergsand, den man in

gebirgischen Thälern gräbt, ist weit unreiner. Er ist grobkörnig, mit glänzenden Glimmerblättchen, mit Thon, kolensaurem Kalk, auch wol mit Schwefeleisen und andern Erztheilen gemengt, durch Eisenocker gelb oder röthlich gefärbt und steinartig zusammengebacken. Diese eingemengten Erdtheile verhindern die Verbindung des Kieselsandes mit gelöschtem Kalk, daher der Bergsand einen wenig bindenden Mörtel giebt. Die Erztheile schwellen in der Nässe auf, daher in den Bergstädten die Tünche bald von den Häusern abfällt. Man verbessert den Bergsand durch Waschen mit Wasser, welches die Erdtheile fortführt, und durch Schlämmen, da sich die Erztheile zu unterst absetzen. Der Seesand endlich ist noch unreiner, denn durch die Fluth des Meers wird er mit Trümmern von Schnecken und Muschelschalen vermengt und das eingesogne Seewasser läßt darin beim Verdunsten seine Salze zurück, als Kochsalz, Gyps, salzsaure Talkerde und Kalkerde. Der Mörtel von solchem Sande bindet zwar, bleibt aber beständig feucht wegen der zerfließlichen Mittelsalze, blüht Salz aus und zerfällt nach und nach. Durch Waschen mit süßem Wasser wird er dem Bergsande gleich. — An sich ist der Sand da, wo er die Oberfläche bedeckt, höchst unfruchtbar, weil er das Regenwasser nicht anhält und die Gewächse nicht vor dem Winde schützt, von der Sonne aber glühend wird. Man verbessert ihn aber durch Vermischung mit Lehm und dann wird er durch die wildwachsenden Gewächse und ihre Ueberreste nach und nach in eine leichte,

trockne,

trockne, warme und lockre Ackererde verwandelt, so wie man umgekehrt lehmichtes Land durch Sand verbessert. Der Bergsand wird durch Lehm allein nicht verbessert, weil die Erztheile Vitriol erzeugen. Diesem muß man noch Kalk zusetzen.

Thonarten.

Wenn man Sandlager durchgräbt, so findet man gewöhnlich Thon darunter, welcher durch den Regen aus dem Sande ausgewaschen und unten abgesetzt wird. Dieser Thon kommt mit der Grundmasse des Lehmes überein, als ein Gemisch von Thonerde und Kieselerde, hat aber andre Beimischungen. Man unterscheidet als Arten von ihm: den Töpferthon, Pfeifenthon, Tripel, Walkerthon, Bolus, Meerschaum und Porcellanthon. Unter diesen ist der Porcellanthon der reinste. Der gute enthält nichts als etwa $\frac{3}{5}$ Kieselerde und $\frac{2}{5}$ reine Thonerde, welche nicht gemengt, sondern im Zustande einer wahren Auflösung begriffen sind. Er ist frei von allem Eisengehalt und färbt sich im heftigsten Glühfeuer nicht gelb oder roth wie Lehm. An sich ist er unschmelzbar und enthält weder Kalkerde noch Talkerde. Man versetzt ihn aber mit schmelzbaren Erden und Steinen in solchen Verhältnissen, daß er im heftigsten Feuer nur in eine halbe Schmelzung kommt, woraus das Porcellan entsteht. Gröbere unschmelzbare Thonarten geben mit Sand versetzt das Steingut, ein schlechteres Porcellan ohne Glasur. Nächst dem Porcellanthon ist der Pfeifen-

fen-

fenthon der reinste, woraus die holländischen Tabackspfeifen und das feine Töpferzeug, das man Fajance nennt, gebrannt werden. Er ist ebenfalls frei von Eisentheilen und bleibt im Feuer ganz weiß, aber er ist schon schmelzbarer, weil er etwas Talkerde und Kalkerde enthält, welche trockne Auflösungsmittel (I. 22.) für den Thon sind. Man brennt die daraus gebildeten Gefäße daher in schwächerm Feuer blos hart und überzieht sie mit einer weißen Glasur von einer Art Email (I. 432.), um sie dem Porcellan ähnlich zu machen. Der gemeine Töpferthon ist ein Pfeifenthon der nicht ganz frei von Eisenoxyd ist. Er brennt sich daher im Feuer gelb oder röthlich und bedarf einer bunten Glasur. Zuweilen enthält er etwas Braunsteinoxyd, ist auch wol mit brandigem Bergöl durchdrungen und schwarz gefärbt, welches aber im Feuer ausbrennt. Er schmelzt noch leichter als der Pfeifenthon, wegen des Eisenoxydes, (I. 388.). Mit wenig Wasser bildet er einen sehr zähen Teig doch mit Unterschied, je nachdem seine Theile unfühlbar fein oder noch sandartig sind, was man fetten oder magern Thon nennt. Die Thonarten entstehen nämlich wie der Sand durch Verwitterung und Verwaschung gewisser Steinarten, und werden, je länger sie Wasser, Luft und Frost ausgesetzt sind, desto feiner, schlüpfriger und fetter. Je feintheiliger und fetter er ist, desto mehr saugt er Wasser ein und desto mehr schwillt er dadurch auf; desto mehr schwindet er aber auch wieder im Feuer und zieht sich krumm, welches zu verhüten die Töpfer ihn mit

Sand

Sand versetzen. Außerdem saugt er auch die Oele begierig in sich (I. 364.) weshalb er zum Ausmachen der Fettflecken dient. Diese Eigenschaft besitzt in hohem Grade eine Art von Thon, welche nicht sehr fett ist und im Wasser zerfällt, ohne zähen Teig zu bilden. Man braucht sie daher zum Walken der rohen Tücher und nennt sie Walkerthon. Dieser enthält Kieselerde, Thonerde, Kalkerde, Talkerde, wenig oder kein Eisenoxyd, aber etwas salzsaure Thonerde und Natronthon (I. 364.) welche letztern seine Seifenkraft vermehren. Eine ähnliche Thonart ist auch der Myrsen oder Meerschaum, den man in der Türkei ebenfalls zum Walken und Waschen benutzt und aus welchem die bekannten Pfeifenköpfe gebrannt werden. Vom Walkerthon unterscheidet er sich besonders dadurch, daß er eine größre Talkerde enthält. Kieselerde, Thonerde, Kalkerde und etwas Eisenoxyd sind die übrigen Bestandtheile. Der Tripel, den man vorzüglich zum Poliren der Metalle und des Glases anwendet, ist nicht sowol durch seine Bestandtheile, welche sehr veränderlich sind, sondern durch eine natürliche Zubereitung von den vorigen Arten verschieden. Er findet sich in der Nähe ehemaliger Erdbrände und ist ein natürlich hartgebrannter Thon, welcher zerreiblich blieb, weil er nicht vorher zu Teig gemacht war, wie die Töpfer thun. Man bereitet ihn daher auch künstlich aus pulverisirtem und nochmals gebranntem Töpferzeug. Der Bolus endlich ist ein mit rothem Eisenoxyd gemischter Thon. Im Feuer brennt er sich schwarz, indem

das

das vollkommene Eisenoxyd etwas Sauerstoff verliert (I. 386.), und in starkem Feuer schmelzt er sehr leicht. Durch schwaches Brennen bereitet man aus solchen Thonarten das braune Steingut und die türkischen rothen Pfeifenköpfe. Nach Verschiedenheit der Menge des Eisenoxyds, welches 5 — 10 Procent des Ganzen beträgt, sind die Bolarten roth, gelb oder auch bläulich gefärbt. Hierher gehört der Rothstein, die verkäufliche Gelberde und die ehemals gebräuchlichen Siegelerden. Da diese Gegenstände weniger allgemein interessant sind, so muß ich die Leser, welche sie näher erörtert wünschen, auf meine Lithurgik oder ökonomische Mineralogie (Leipz. bei Crusius, 1803 — 1804.) verweisen, welche die chemische und technische Naturgeschichte des Mineralreichs ausführlicher enthält.

Mergel.

So wie thonichte Steine zu Thon und Lehm verwittern, Kieselsteinarten aber endlich zu Sand zerwaschen werden, so zerfallen auch die Kalksteine in den Gebirgen an der Luft und wenn ihre Abfälle vom Regenwasser fein gewaschen werden, so entsteht daraus eine Art von Kreide; denn die eigentliche Kreide hat warscheinlich ihren Ursprung aus der See, deren Wellen die verwitterten Seemuscheln feinreiben. Diese Kreide, die man zum Schreiben braucht, ist eine kolensaure Kalkerde, mit Kochsalz, salzsaurem Kalk und andern Bestandtheilen des

Meer-

Meerwassers vermischt. Die Bergkreide aber, so wie man sie bei Kalkgebirgen findet, ist kolensaurer Kalk mit Sand und Schwefelkies vermengt. An sich ist sie so unfruchtbar, hitzig und trocken als Sand, sie wird aber beim Verwaschen überall mit Thonschlamm vermengt und daraus entsteht der Mergel.

Mergel ist also ein Gemenge von kolensaurem Kalk und Thon. Besteht er größrentheils aus Kalk, so nennt man ihn Kalkmergel, im entgegengesetztem Falle heißt er Thonmergel, und wenn er mit Bergsand vermischt ist, Sandmergel. Der leztere giebt sich durch das Gefühl zu erkennen, der Kalkmergel brauset stark mit Säuren auf wie Kreide, der Thonmergel brauset weniger auf und riecht angehaucht wie Thon. Man findet das Verhältniß der drei Bestandtheile leicht, wenn man den Sand durch Schlämmen absondert, die feine Erde in Scheidewasser trägt, worin sich der Kalk und beigemischte Talkerde aufgelöset und der Thon zu Boden fällt, den man auswäscht und wiegt. Der Mergel macht mit Wasser keinen zähen Teig und ist für die Töpfer und Ziegler unbrauchbar. Wenn er als ein verhärtetee Stein gegraben wird, ist er nicht zum Bauen brauchbar, denn er zerfällt sehr bald ganz an der Luft. Allein mit Dammerde und Dünger vermischt giebt er ein äußerst fruchtbares Land. Er ist nicht so hitzig, trocken und verstiebend als Kreide und Sand, auch nicht so zähe, schwer, kalt und feucht als Thon und Lehm. Er hält die fruchtbar machenden Säfte des Düngers genugsam an

sich.

sich. Wenn er auch mit Schwefelkies gemengt ist, so häuft sich doch nie Vitriol darin an, der dem Wachsthum schädlich seyn würde, denn er wird im Entstehen durch den Kalk zersetzt und in Gyps verwandelt. Daher bestreben sich die Oekonomen, ihre Aecker in Mergel zu verwandeln, in dem sie Lehm von alten Wänden auf Kreideland, Kalkmergel, Austerschalen und gestampften Mörtel auf Thonland fahren. Man sucht auf den Anhöhen Thonmergel, in den Gründen Kalkmergel, und auf ebnem Acker Sandmergel zu erhalten, um die Feuchtigkeit gleich zu vertheilen. Auch für die Salpeterplantagen und Todenäcker ist Thonmergel die tauglichste Erde (vergl. I. pag. 310 — 312.).

Steinarten. Sandstein.

Unter den zerreiblichen Erdlagern findet man andre Lager von festem Gestein, welche durch Verhärtung der Erdarten, wie Mörtel aus Kalk, entstanden sind. Dahin gehören: der Sandstein, Kalkstein, Gypsstein, Thonschiefer, Topfstein, Serpentin, die Kieselsteine und andere mehr, von denen wir nur diejenigen betrachten wollen, welche für das gemeine Leben chemisch merkwürdig sind, indem ich wegen des Weitern auf das oben angeführte Werk verweise.

Die obersten Schichten bilden die Sandsteine, daher man sie häufiger als alle andre Steine zum Bauen anwendet, wozu sie auch ganz vorzüglich ge-

geschickt sind, wiewol eine Art vor der andern, was mit der Natur ihrer Bestandtheile in Verhältniß steht. Die Hauptmasse derselben ist zwar immer der oben beschriebne Sand, der größtentheils aus Kieselerde besteht, allein die Bindemittel, wodurch diese Sandkörner zusammengekuttet sind, machen den Unterschied aus. Demnach giebt es fünf Hauptarten von Sandstein, deren Bindemittel entweder Thon, oder Kalk, oder Mergel, oder Eisenoxyd, oder kieselartig ist. Der Thonsandstein, der thonicht riecht und gewönlich mit glänzenden Glimmerblättchen gemengt ist, ist der brauchbarste von allen, frisch leicht zuzurichten und wird an der Luft nach und nach eisenhart, wasserdicht zu Gefäßen und zum Wasserbau. Der Kalksandstein, welcher mit Säuren aufbrauset, ist weniger dauerhaft, zerfällt endlich an der Luft und zieht in Gebäuden Salpeterflecken (I. 313.) zusammen. Durch Tränken mit Oel wird er dauerhafter. In der Erde wird der Kalk von kolensauren Regenwassern ausgelaugt, wovon die Brunnenwasser hart werden. Der Sandstein wird dadurch porös, wie der Filtrirstein. Mergelsandstein, der thonicht riecht und zugleich mit Säuren brauset, ist als Stein unbrauchbar, zerfällt aber an der Luft zu Sandmergel und wird mit Nutzen auf die Felder gestreut. Der Kieselsandstein, dessen Sandkörner mit einer Kieselerdeauflösung verkuttet sind, bricht in scharfen Kanten und ist zum Zurichten zu hart, aber gut zum Grundbau und Pflaster. Oft ist er sehr porös und doch hart, in welchem Fall man Filtrirsteine daraus macht.

Der eisenschüssige Sandstein endlich ist mit verhärtetem Eisenoxyd verküttet, gelb oder roth gefärbt, blättert sich an der Luft nach und nach ab, schwillt in der Feuchtigkeit auf und fällt dann zusammen. In der Erde wird der Eisengehalt durch kolensaure Wasser aufgelöst, woraus häufig Gesundbrunnen entstehen.

Die Kalksteine,

woraus man den lebendigen Kalk brennt, findet man sowol in Ebnen unterm Sandstein, als auch in Gebirgen, wo Berge und Bergketten daraus bestehn. Beide haben verschiedne Natur. Der aus den Ebenen (Flötzkalkstein) ist grau, mit versteinerten Muscheln und Schnecken angefüllt und sieht matt erdig im Bruch. Mit Säuren brauset er auf, aber nicht so heftig als Kreide. Die Hauptmasse desselben besteht aus kolensaurer Kalkerde und etwas Wasser, welche zusammen als Mörtel verhärtet sind. Außerdem ist er aber gewönlich mit etwas Thon, oder Talkerde, Eisenoxyd und Braunsteinoxyd gemischt, welche ebenfalls mit Kolensäure verbunden sind. Zuweilen ist er auch wol mit brandigem Oele durchdrungen und davon braun oder schwarz gefärbt, oder mit Sand gemengt. Trägt man ihn pulverisirt in Scheidewasser, so löst sich Kalkerde, Talkerde, Eisen und Braunsteinoxyd auf, aber Thon und Sand fallen zu Boden. Aus der Auflösung kann man durch Vitriolöl den Kalk als Gyps fällen, die Talkerde bleibt aber als Bittersalz aufgelöst.

Wird

Wird die Auflösung etwas abgeraucht und abgekühlt, so schießt das Bittersalz an. Die übrige Lauge enthält die Metalloxyde und Salpetersäure, woraus man die erstern durch Blutlauge fällen kann. Eisenoxyd allein wird blau gefällt, mit Braunstein vermischt aber schmutzigbraun. Die Kolensäure wird gleich anfänglich als Gas ausgeschieden, das brandige Oel aber als Harz mit dem Gypse gefällt.

Wenn der Kalkstein gebrannt wird, so treibt die Hitze Wasser und kolensaures Gas aus, wodurch er $\frac{4}{10}$ am Gewichte verliert, woraus man schließen kann, wie sehr Kalköfen die Luft im Umkreise verunreinigen. Der Stein zerfällt dabei zu ätzendem Kalke, der aber in seiner Güte sehr verschieden ausfällt, je nachdem der Stein viel von diesen oder jenen Beimischungen enthielt. Der reinste, der nur kolensauren Kalk und Wasser enthielt, giebt den besten Kalk, der das Wasser unter heftiger Erhitzung einzieht und bindet (I. 65.) und schnell zu Mörtel erhärtet. Ist der Stein mit viel Sand gemischt, so brennt er sich zwar gut, man muß ihm aber zum Mörtel weniger Sand zusetzen. Mit vielem Thon verunreinigte Kalksteine brennen sich sehr schlecht, denn in der Hitze, welche zu Austreibung der Kolensäure nöthig ist, schmelzen die Thontheile mit den Kalktheilen glasartig zusammen und geben einen sandigen Kalk, der mit Wasser nicht bindet. Man nennt diesen Kalk t o d g e b r a n n t. Talkhaltige Kalksteine brennen sich nicht so leicht tod und werden ätzend, aber der Mörtel wird doch nicht hart, weil

 die

die Talkerde das Wasser nicht anzieht. Ein solcher Kalk ist auch, auf die Aecker gestreut, mehr schädlich als nützlich, weil der Kalk durch die Talkerde gehindert wird, Kolensäure anzuziehen, und lange ätzend bleibt. Kalksteine welche viel Eisen- und Braunsteinoxyd enthalten, geben einen magern, bräunlichen Kalk, welcher wenig Sand verträgt, aber doch sehr harten und dauerhaften Mörtel giebt. Der mit brändigem Oele getränkte braune Kalkstein endlich, welcher gerieben wie Katzenurin riecht, daher man ihn Stinkstein nennt, brennt sich im Feuer weiß und gut. Unter den bessern Sorten des Kalks unterscheidet man überhaupt fetten Kalk und magern Kalk. Ersterer schwillt mehr im Löschen auf, wird zäher und nimmt mehr Sand auf, ist also ökonomischer zu gebrauchen; der Mörtel wird aber nicht so hart, als vom letztern.

Die Kalksteine in Gebirgen sind mehrentheils weißer, krystallinisch körnig wie Hutzucker, ohne Versteinerungen und reiner von Thon und geben daher einen bessern Kalk. Da sie aber zugleich dichter und härter auch wol schön gefärbt sind, so benutzt man sie häufig zu Kunstwerken, unter dem Nahmen Marmor. Der durchscheinende parische Marmor der Alten und der schuppigkörnige carrarische Marmor, beide ungefärbt weiß, enthalten nichts als kolensaure Kalkerde und Wasser oder Krystalleneis (I. 113.). Die bunten Marmorarten, die man häufiger antrifft, sind durch Eisenoxyd, Braunsteinoxyd oder Kolestoffoxyd gelb, roth, bläulich, grün-

grünlich, braun und schwarz gefärbt, gefleckt, geadert u. s. w. Man findet in den Marmorgebirgen viele Hölen, denn die kolensäurehaltigen Regenwasser lösen nach und nach etwas Kalk auf und bilden sich so immer weitere Kanäle, aus welchen sie endlich in den Thälern als harte Brunnenwasser (I. 308.) abfließen. Unter gewissen Umständen setzen sie aber schon in den Hölen einen Theil des aufgelösten kolensauren Kalkes ab, der sich dann krystallisirt, Säulen, Zapfen und andre Formen bildet. So entsteht der Tropfstein, den man am Harze in der Baumannshöle und Bielshöle beschaut.

Gypssteine

gräbt man nicht in den Gebirgen, sondern in den Ebnen, wo sie mit Kalk- und Sandsteinen in Lagern abwechseln. Dieser natürliche Gyps ist bald körnig wie Zucker, bald dicht im Bruch, bald fasrig, stralig oder blättrig, von Farbe weiß, gelb, roth, grünlich, braun oder schwarz. Wenn er in durchsichtigen blättrigen Krystallen erscheint, nennt man ihn Fraueneiß. Die Hauptmasse desselben besteht aus Schwefelsäure, Kalk und Krystalleneis (I. 320.). Außerdem ist er wie der Kalkstein häufig mit Thon, Talkerde, brandigem Oele, Eisen- und Braunsteinoxyd, auch wol mit kolensaurer Kalkerde vermischt, woraus die Verschiedenheiten der Güte und Gestalt entstehen. Der farbenlose ist der reinste und giebt gebrannt den besten

Sparkalk (I. 321.) indem er 20 Procent am Gewichte verliert. Die buntgefärbten Sorten enthalten Metalloxyde und brennen sich nicht weiß, geben aber doch dauerhaften und harten Gypsmörtel. Die braunen und schwarzen Gypssteine sind mit Kolestoffoxyd und brandigem Oele durchdrungen, brennen sich aber im Feuer weiß. Der mit Thon verunreinigte Gyps brennt sich leicht tod (I. 321.) und bindet dann nicht. Dies ist die schlechteste Sorte. Auch der mit kolensaurem Kalk- und Talkerde vermischte Gyps brennt sich nicht gut, weil der Kalk viel größre Hitze im Brennen verlangt, als man dem Gypse geben darf. Ein solcher kalkichter Gyps brauset etwas mit Säuren. — Man benutzt den gebrannten Gyps zu Estrich, künstlichem Marmor, Pastellfarben, zu der Glasur des Porcellanes u. s. w.; die schönern rohen Gypssteine aber zu allerlei Kunstwerken. Der dichteste weiße und politurfähige Gyps wird Alabaster genannt, den man zu Statuen braucht.

Die Gypssteine werden schon in kaltem Wasser aufgelöst, der Grund, warum man sie in Gebirgen nur selten findet. In den Ebnen, tief unter dichten Sand- und Kalksteinlagern, welche die Regenwasser abhalten, erhalten sie sich besser. Wo sie aber hoch unter Dammerde und Lehm liegen, welche sie nicht schützen, da erhalten sie sich auch nicht. Die Regen- und Quellwasser lösen sie auf und werden dadurch zu harten Brunnenwassern. Dadurch entstehen große Hölen, die man selbst in

den

den tiefliegenden Gypslagern findet. Die Stützen und Wände erweichen endlich, die Hölen stürzen zusammen und bringen die sogenannten Erdfälle zu wege, die man in manchen Gegenden, z. B. in Thüringen, in großer Menge findet. Sie entstehen besonders in sehr nassen Jahren, verwüsten die Aecker und machen zuweilen sogar Dörfer versinken, wovon man in den Chroniken manche Beispiele findet.

Thonartige Steine

nennt man solche, die sich in Rücksicht ihrer Bestandtheile von den oben beschriebenen Thonarten nicht unterscheiden. Man findet sie sowol in Gebirgen, als in Ebnen, in den Gebirgen aber besser und härter. Wenn man sie mit einer Feile streicht und anhaucht, so riechen sie wie Thon, sind nicht im Wasser auflöslich wie Gyps und brausen nicht mit Säuren wie Kalksteine. Doch sind sie häufig mit Kalk, Eisenoxyd, Kolestoffoxyd und brandigem Oele vermischt und daher gelb, roth, braun oder schwarz gefärbt. Eine der nützlichsten Sorten ist der gemeine Dachschiefer, ein blättrig krystallisirter Thonstein, den man nur in den Gebirgen bricht, wo er ganze Berge bildet. In 100 lb. desselben sind etwa 50 lb. Kieselerde, 25 lb. Thonerde, 15 lb. Kolestoffoxyd und Eisen, und 10 lb. Kalk und Talkerde enthalten. Kieselerde und Thonerde sind darin wie im Thone verbunden, Eisen und Kolestoff aber bilden eine Art Reißblei (I. 394.)

 daher

daher die frischen Dachschiefer einen halbmetallischen schwarzen Schimmer haben. An der Luft verwittern sie nach und nach, indem das Kolestoffoxyd ausgebleicht, das Eisen aber oxydirt wird und anschwillt. Der Schiefer wird matter, gelblichgrau und zerfällt zu einem blättrigen Thone. Zuweilen ist ihm Schwefeleisen in feinen Punkten eingesprengt und dann hält er sich nicht lange an der Luft. Jenes wird in feuchter Luft zersetzt, der Schwefel in Schwefelsäure verwandelt und das Eisen in Eisenoxyd. Die Schwefelsäure bildet dann mit dem Eisenoxyd Eisenvitriol (I. 402.) mit der Kalkerde des Schiefers Gyps, mit der Talkerde Bittersalz und mit der Thonerde eine Art von Alaun, welche Salze zusammen den weißen Beschlag der Schieferdächer bilden und die Verwitterung des Schiefers sehr befördern. Man gräbt auch in den Ebenen eine Art von Schiefer, allein dieser ist weniger dicht und hart, mit zuviel Schwefeleisen vermischt und mit brandigem Oele getränkt, ist also als Dachschiefer nicht zu gebrauchen. Man benutzt ihn aber, wenn er reich an Schwefeleisen ist, auf Eisenvitriol und Alaun, indem man ihn röstet, verwittern läßt und dann auslaugt. Man nennt diese Sorte Alaunschiefer. Zuweilen ist er mit Kupferschwefel eingesprengt (I. 435.) in welchem Falle er Kupferschiefer genannt und zum Kupferschmelzen verwendet wird.

In den Gebirgen brechen noch vielerlei andre Thonsteinarten, welche nicht schiefrig abgesondert sind. Dagegen sind in der verhärteten Thonmasse frem-

fremde krystallisirte Steinarten wurstartig eingemengt. Man nennt diese Gemenge Porphyr, die man wie Marmor verarbeitet, wenn sie schön gefärbt und gezeichnet und zur Politur hart genug sind. Zuweilen sind sie in lauter stehende Säulen zerspalten, wie die Basaltberge. Von der Verwitterung und Verwaschung derselben entstehen die Thonarten und der Lehm der Ebnen.

Talksteinarten.

Die Steinarten, welche eine große Menge Talkerde enthalten, findet man in den Gebirgen in einzelnen Bergen. Außer der Talkerde enthalten sie gewönlich auch Kieselerde, Thonerde, Kalkerde, Eisen- und andre Metalloxyde, sind meistens grünlich gefärbt, fühlen sich fett an wie Talg, geben mit der Feile gestrichen einen eignen Milchgeruch von sich, sind in Wasser wie die Thonsteine nicht auflöslich und brausen nicht mit den Säuren. Zu diesen Steinarten gehören: der verkäufliche blättrige venedische Talk, die verkäufliche spanische Kreide, womit man Tuch und Glas zeichnet, der Asbest oder Amianth, der aus langsamen biegsamen Fasern besteht, woraus man unverbrennliche Leinwand und Papier gemacht hat, der Topfstein, aus dem man in Oberitalien Kochtöpfe und andre Gefäße dreht, und der Serpentin von dem man vielerlei Kunstarbeiten bei uns sieht. Dieser Serpentin ist ein porphyrartiges Gemenge von allerlei Talksteinarten. Der reinste dunkelgrün gefärbte enthält

in 100 lb. etwa 33 lb. Talkerde, 55 lb. Kieselerde, 5 lb. Thonerde und 7 lb. Eisenoxyd und Braunsteinoxyd. Wenn dieser Serpentin mit Schwefeleisen eingesprengt ist, so verwittert er leicht an der Luft und es blüht Eisenvitriol und Bittersalz aus ihm. Daraus kann man sich die Entstehung des Bittersalzes in den Bitterbrunnen erklären, welche gewönlich aus talkerdehaltigen Gebirgen fließen. Die verwitterten und verwaschenen Talksteinarten erzeugen talkhaltige Thonarten, z. B. Meerschaum, Walkerthon u. s. w.

Kieselsteine

nennt man die Steinarten, welche ganz oder doch größtentheils aus Kieselerde bestehen. Sie unterscheiden sich von andern Steinarten durch ihre gänzliche Unauflöslichkeit in Wasser und Säuren, durch ihre ungemeine Dichtheit und Härte, daher sie am Stahle Feuer schlagen, und durch ihre Elektricität, wenn sie gerieben werden. Die gemeinnützigsten Arten unter ihnen sind der Feuerstein und Quarz. Den Feuerstein findet man knollenförmig in den Kreidelagern zerstreut, oft mit Versteinerungen angefüllt und mit einer kreidenartigen Rinde umgeben. Der beste französische Feuerstein, woraus man die Flintensteine schlägt, enthält 97 Procent Kieselerde, 2 Procent kolensauren Kalk, und 1 Procent Thon und Eisenoxyd, ist also beinahe ganz reine Kieselerde, so wie denn auch die Kieselgallerte (I. 371.) im Austrocknen ihm ähnlich wird. Nicht minder merk-

merkwürdig ist der Quarz, eine krystallisirte Kieselerde, der in den höchsten Gebirgen oft ganze Berge bildet. Im reinsten Zustande ist er farbenlos und durchsichtig in säulenförmigen Krystallen, die man wie den Tropfstein in den Hölen der Gebirge findet. Man nennt diese Sorte Bergkrystall. Der gemeine Quarz ist nicht so rein, enthält 95 — 97 Procent Kieselerde, und etwas Kalk, Thon und Eisenoxyd, wodurch er milchweiß und trübe oder röthlich und bläulich gefärbt ist. Die weißen Bachkiesel und die Körner des weißen Sandes sind Quarz, der durch Frost zerkleint und in Bächen glattabgeschliffen oder zerrieben worden, denn anders wird der Quarz nicht verändert, als durch mechanische Pulverisirung.

Die höchsten Gebirgsketten bestehen in einem Gemenge von mancherlei krystallisirten Kieselsteinarten, welche untereinander wie Sandstein zusammengeküttet sind. Man nennt diese Gebirgsart Granit. Gewönlich ist er aus weißen Körnern von Quarz, röthlichen Feldspathkörnern und schwarzen glänzenden Glimmerblättchen zusammengemengt. In den Hölen und Spalten der Granitberge findet man Bergkrystallen und andre Edelsteine. Durch die Einwirkung von Luft und Wasser, Frost und Hitze zerfallen die Körner des Granits endlich zu groben Bergsande, der dann durch Bäche und Flüsse fortgeführt und feingewaschen wird.

Edel-

Edelsteine.

Man nennt überhaupt die schönern, zum Schmucke dienenden Steinarten: Edelsteine. Sie finden sich nur in kleinern Massen und zum Theile krystallisirt, sind durchsichtig, buntgefärbt, hart genug, um eine vollkommene Politur anzunehmen und werfen dann einen feurigen Glanz von sich. Je nachdem die verschiednen Arten jene Merkmale in höhern oder niedern Grade, vereinigt oder einzeln besitzen, nennt man sie auch wol Edelsteine oder nur Halbedelsteine. Weder die Erörterung dieser schwankenden Bestimmungen, noch die Beschreibung der Edelsteine gehört hierher, sondern nur die chemische Natur derselben. Den Demant und Bernstein ausgenommen, welche ich für sich aufstellen werde, so sind die übrigen Edelsteine aus denselben Bestandtheilen zusammengesetzt, als die bisher betrachteten, zum Theil auch in demselben Verhältniß der Menge, aber in anderer Fügung (I. 52.). Sie enthalten Kieselerde, Thonerde, Talkerde, Kalkerde, Eisenoxyd, Braunsteinoxyd und noch einige andre Erden und Metalloxyde, welche nur dem Nahmen nach unter den Stoffen (I. 54.) angeführt worden sind, allein ihre Eigenthümlichkeit besteht darin, daß jene Bestandtheile in ihnen in einer weit innigern Auflösung begriffen sind, als bei den gröbern Steinarten, welche die Produkte eines übereiltern Niederschlages sind. Die letztern entstanden gleichsam wie der Mörtel aus Kalk, die Edelsteine aber bildeten sich unendlich langsamer, so wie der krystallisirte Tropf-

Tropfstein. Die vollkommenern Edelsteine sind reguläre Krystallisationen; andre sind aber nur hornartig verhärtet, wie Feuerstein, und das sind die sogenannten Halbedelsteine. Man findet die Edelsteine ursprünglich in den Hölen und Spalten der Gebirge, wo sie von mineralischen Wassern erzeugt wurden, aber bei der Zerstörung der Gebirge werden sie mit dem Sande in Bäche und Flüsse geführt.

Der hochrothe, starkglänzende, krystallisirte Rubin enthält ohngefähr $\frac{4}{10}$ Thonerde, $\frac{4}{10}$ Kieselerde, $\frac{1}{10}$ Kalk und $\frac{1}{10}$ Eisenoxyd, welches höchst oxydirt ist. Der krystallisirte himmelblaue Sapphir hat beinahe $\frac{6}{10}$ Thonerde, 35 Procent Kieselerde, und der Rest ist Kalk und Eisenoxyd, welches nur 2 Procent beträgt und warscheinlich als blaues oxydirtes Schwefeleisen darin enthalten ist. Der blutrothe, krystallisirte Granat giebt über die Hälfte des Gewichts Kieselerde, $\frac{2}{10}$ Thonerde, $\frac{1}{10}$ kolensauren Kalk und beinahe $\frac{2}{10}$ Eisenoxyd und Braunsteinoxyd. Der gelblichrothe krystallisirte Hyacinth enthält 66 Procent Zirkonerde (I. 54. n. 34.), 32 Procent Kieselerde und 2 Procent Eisenoxyd. Der weingelbe, krystallisirte Topas enthält Kieselerde, Thonerde, Kalk und Eisenoxyd, beinahe in dem Verhältnisse wie der Sapphir, aber das Eisenoxyd ist als gelber Ocker darin enthalten. Der gelbgrüne, krystallisirte Chrysolith enthält beinahe gleiche Theile Kieselerde und Talkerde welche durch Eisenoxyd grün gefärbt sind. Der reingrüne, kry-

krystallisirte Smaragd enthält die Hälfte Thonerde und außerdem Kieselerde, Süßerde (I. 54. n. 35.), Kalkerde und 2 — 3 Procent Chromeoxyd (I. 54. n. 28.) welches ihn grün färbt. Der violblaue, krystallisirte Amethyst ist ein durch Eisenoxyd und Braunsteinoxyd gefärbter Bergkrystall. Der milchfarbne, in Regenbogenfarben spielende, nicht krystallisirte Opal enthält nichts weiter als 90 Procent Kieselerde und 10 Procent Wasser. Der dunkelblaue, undurchsichtige, nicht krystallisirte Lasurstein ist ein durch blaues Schwefeleisenoxyd gefärbter Quarz. Der lauchgrüne, hornartige, nicht krystallisirte Chrysopras enthält bis 96 Procent Kieselerde, etwas Talkerke, Kalk und Thon, und Eisenoxyd und Nickeloxyd (I. 54. n. 20.), welche letztern ihn färben, ist also eine Art von grünem Feuerstein. Der milchfarbne, hornartige, nicht krystallisirte Chalcedon enthält 95 Procent Kieselerde, 4 Procent Thonerde und 1 Procent Wasser. Der hellrothe, hornartige, nicht krystallisirte Carneol enthält 94 Procent Kieselerde, 4 Proc. Thon, 1 Procent Wasser und 1 Procent Eisenoxyd, welches ihn färbt und vom Chalcedon unterscheidet. Der blutrothe, undurchsichtige Jaspis besteht aus 75 Procent Kieselerde, 20 Proc. Thonerde und 5 Proc. Eisenoxyd.

Erzarten.

Zuweilen findet man die Metalle schon gediegen, das heißt rein, glänzend und dehnbar, größtentheils

theils aber müssen sie erst von fremden Substanzen gereinigt werden, mit welchen sie chemisch verbunden im Schooß der Erde liegen. Diese Verbindungen werden **Erze** genannt. Man findet dieselben größtentheils in Gebirgen, in Spalten, welche senkrecht durch das Gebirge 2 — 3000 Fuß niedergehen und **Erzgänge** genannt werden; einige Arten aber auch in den Ebnen, in fremde Steinlager eingesprengt, wohin der oben erwähnte Kupferschiefer gehört. Die Erze zerfallen überhaupt in zwei Hauptarten, geschwefelte und oxydirte Erze. Von den **geschwefelten** Erzen ist schon Th. I. p. 237. im Allgemeinen geredet worden. Die meisten enthalten mehrere Metalle zugleich, die in einander und im Schwefel aufgelöst sind. Fast in allen ist Eisen und Arsenik eingemischt. Die **oxydirten Erze**, die man zum Theil **Ocher** nennt, sind Metalloxyde (I. 378.) welche mit Säuren salzartig, oder mit Erden steinartig verbunden sind. In dieser Rücksicht kommen die steinartigen Erze mit den Edelsteinen und andern gefärbten Steinen und Erden überein; man nennt sie aber nur dann Erze, wenn sie so viel Metall enthalten, daß es der Mühe lohnt, dasselbe auszuscheiden. Die Bolarten, welche viel Eisenoxyd enthalten, können doch nicht auf Eisen benutzt werden, aber ein Fossil, welches nur halb soviel Gold enthielte, würde schon ein reiches Erz heißen.

Die gebräuchlichern Metalle findet man gewönlich in folgenden Erzen. Das **Gold** kommt entweder

weder gediegen in Form von Blättern oder Körnern vor, so wie es vielen andern Erzen beigemengt ist, oder in Metallschwefeln aufgelöst, denn Schwefel allein löst es nicht auf. Oxydirt findet man es nicht, denn nur oxydirte Salzsäure und Elektricität oxydiren es und deren bedient sich die Natur nicht im Großen. Viele Silberze, Kupfererze und Eisenerze enthalten etwas Gold, die Hauptmutter desselben ist aber Schwefeleisen, nämlich der gelbe Schwefelkies, der viele Gänge in den Gebirgen anfüllt. In dem frischgebrochnen Erze erkennt man das Gold nicht, wenn der Kies aber geröstet wird und an der Luft sich in Eisenvitriol verwandelt (I. 402.), so wird das Gold entbunden und stralt in hellen Pünktchen hervor. Man mahlt den gerösteten Kies fein und zieht das Gold durch Amalgamation mit Quecksilber aus (I. 416.). Häufig wird es von der Natur ausgeschieden, wenn die entblößten Kiesgänge an der Luft verwittern, in welchem Fall die Goldtheile unverändert mit dem Sande in die Flüsse geführt werden. Dergleichen Goldsand ist häufig in Guinea, Peru und Mexiko, wo man das Gold mit Wasser herauswäscht. Das **Platin** wird unter denselben Umständen in Gesellschaft des Goldes am Pintoflusse gefunden. Das **Silber** kommt entweder haarförmig, zackenförmig oder in Klumpen gediegen vor, oder es ist durch Schwefel vererzt. Viele schweflichte Blei- und Kupfererze enthalten etwas Silber, welches man aus dem ausgeschmolznen Blei durch Abtreiben (I. 420.), aus dem Kupfer aber durch Saigern (I. 420.) und Abtreiben

schei-

scheidet. Die reichsten eigentlichen Silbererze sind das Silberglaserz und Rothgüldenerz. Das Glaserz das dem Blei ähnlich ist, enthält $\frac{3}{4}$ Silber und $\frac{1}{4}$ Schwefel, oft auch nur die Hälfte Silber, wenn etwas Blei, Kupfer oder Antimon beigemischt ist. Das Rothgülden, einem schlechten, dunklen Zinnober ähnlich, enthält $\frac{6}{10}$ Silber, gegen $\frac{2}{10}$ Antimon (I. 54. n. 19.) und über $\frac{2}{10}$ oxydirten Schwefel. Man röstet diese Erze und scheidet dann das Silber durch Schmelzen oder Amalgamiren. Das Kupfer kommt selten ganz gediegen, meistens aber geschwefelt und oxydirt vor. Geschwefelt ist es im grauen, spröden Kupferglas enthalten, welches $\frac{2}{3}$ Kupfer und $\frac{1}{3}$ Schwefel enthält. Das gemeinste Kupfererz ist der gelbe Kupferkies, welcher $\frac{4}{10}$ Kupfer, $\frac{4}{10}$ Schwefel und $\frac{2}{10}$ Eisen enthält. Dieses Erz ist im sogenannten Kupferschiefer eingemengt. Das graue Fahlerz ist ein mit Antimon, Eisen, Arsenik und Silber gemischtes Kupferglaserz. Das oxydirte Kupfer findet man von grüner (Kupfergrün), blauer (Kupferblau) und rother Farbe mit Thon, Kalk und Eisenoxyd vermischt. Das Blei kommt hauptsächlich geschwefelt als ein bläulichgraues, glänzendes, sprödes und würflicht brechendes Erz vor, welches Bleiglanz genannt wird. Der reinste enthält $\frac{8}{10}$ Blei und $\frac{2}{10}$ Schwefel; gewönlich ist er aber mit Silber, Antimon und Arsenik gemischt. Das Quecksilber ist entweder gediegen in flüssigen Tropfen in die Erze eingemengt, oder mit Schwefel als Zinnober verbunden (I. 419.) und wird durch Destil-

lation aus seinen Erzen geschieden. Das Zinn findet man nur in oxydirtem Zustande als einen schwarzen krystallisirten Zinnstein, welcher Zinnoxyd, Eisenoxyd und Kieselerde enthält. Durch Glühen mit Kolen wird das Oxyd zu Metall (I. 84.) reducirt und dann ausgeschmolzen. Ebenso findet man den Zink als Oxyd mit Kieselerde und Eisenoxyd verbunden in der braunen Zinkblende; Wißmuth und Antimon aber mit Schwefel vererzt, wie Blei. Das Eisen kommt gediegen vor, aber dieses gehört schwerlich unsrer Erde zu, wie wir im folgenden Kapitel sehen werden. Man findet oxydirte und geschwefelte Eisenerze. Die oxydirten werden Eisensteine genannt und nur aus diesen schmelzt man Eisen, indem man das Oxyd durch Kolen reducirt. Sie sind röthlich (Blutstein) oder braun, im Bruche dicht oder stralig (Glaskopf), und enthalten $\frac{4}{10}$ — $\frac{7}{10}$ Eisen und außerdem Kieselerde, Thonerde, Kalk und die Brauneisensteine viel Braunstein, der überhaupt in Gesellschaft der Eisenerze gefunden wird. Zu diesen Eisensteinen gehört auch der natürliche Magnet, der sich von ihnen chemisch nur darin unterscheidet, daß sein Eisengehalt weniger oxydirt ist. Noch gräbt man eine eigne Sorte von Eisensteinen in Sümpfen, welche kaltbrüchiges Eisen (I. 392.) geben. Sie enthalten Eisenoxyd, phosphorsaures Eisenoxyd, Kieselerde, Thonerde und Braunstein. — Das geschwefelte Eisenerz ist der schon öfter erwähnte Schwefelkies (I. 389.). Er wird nicht auf Eisenmetall benutzt, ob er gleich $\frac{4}{10}$ bis $\frac{6}{10}$ Eisen

sen enthält. Wenn er nicht Gold oder Silber enthält, auf die man ihn verarbeiten müßte, so wird er entweder destillirt, um den Schwefel abzuscheiden, oder geröstet und in Eisenvitriol verwandelt. Man findet diese Schwefelkiese in den Gängen der Gebirge, in Steinkolen, Braunkolen und fast überall in der Natur. Da sie das Wasser mit Erhitzung zersetzen, und daraus Wasserstoffgas entbinden, so geben sie Veranlassung zu vielen Naturveränderungen. Ihrer Entzündung sind die Erdbrände und die Wirkungen der Vulkane zuzuschreiben. Man kann, um sich eine Vorstellung davon zu machen, die Vulkane im Kleinen nachahmen, wenn man Schwefelpulver und Eisenfeile mit Wasser zu Teig gemacht in die Erde gräbt, welche Mischung sich in 24 Stunden mit Flammenausbruch entzündet.

Meteorsteine.

Man findet in der Geschichte viele Beispiele, daß es Steine geregnet habe. Lange Zeit hielt man diese Erzählungen entweder für Fabeln, oder man erklärte dergleichen Prodigien für Auswürfe der Vulkane oder endlich für Wirkungen der Stürme, welche wol sonst Sand, Pflanzensaamen und andre Dinge mit sich fort reißen. Einige neuerliche Steinregen brachten die Sache wieder in Aufregung und die vereinigten Bemühungen der Chemiker, Geographen und Alterthumsforscher verbreiteten ein neues Licht über diesen Gegenstand. Die Steinregen entstehen, so viel man beobachtet hat von den sogenannten

Feuerkugeln, welche man von den Sternschnuppen (I. 103.) wol unterscheiden muß. Die Feuerkugeln sind brennende solide Massen, welche bei ihrer Erscheinung oft einen beträchtlichen Theil des Horizontes von Morgen nach Abend zu durchlaufen, bei Tage wenig gesehen werden, des Nachts aber, wenn sie sehr groß sind, hellen Tag verbreiten. Sie zerplatzen endlich mit einem Donnerschlage und ihre Bruchstücke fallen herab, mit einem zischenden Getöse. Diese Steine sind bald dichter, bald locker und schwammig und die erstern schlagen einige Fuß tief in die Erde, so daß man sie nicht leicht findet, wenn man den Ort des Niederfallens nicht genau beobachtete. Dieses Einschlagen mag wol zu der Fabel von Donnerkeilen Veranlassung gegeben haben. Neu gefallen sind sie glühend heiß und riechen schweflicht, sind weich und halb geschmolzen, erhärten aber im Erkalten, indem die Schwefeltheile verfliegen. Aeußerlich sind sie schwarz berußet. Viele von diesen Massen, die neuerlich fielen oder von ältern Fällen aufbewahrt wurden, sind chemisch zerlegt worden. In allen fand man dieselben Bestandtheile mit wenigen Abweichungen im Mischungsverhältniß. Sie sind eine Art von Eisenerz, daß man in unsern Gebirgen nicht weiter findet. Sie enthalten nach des berühmten Klaproth's Zerlegungen 1) Eisenmetall, 2) Nickelmetall, (I. 54. n. 20.) 3) Eisenoxyd, 4) Braunsteinoxyd, 5) Kieselerde, 6) Talkerde, und seltner 7) Kupfer. Vor dem Verbrennen waren jene Oxyde und Erden warscheinlich mit 8) Schwefel erzartig verbunden, Eisen und

Nickel-

Nickelmetall aber mußten gediegen darin gewesen seyn. Das Metall ist dehnbar und weit zäher, als man es durch bloßes Schmelzen aus unsern Erzen darstellen kann. Mit diesen Meteorsteinen kommen die gediegnen Eisenmassen, die man in Sibirien gefunden hat, in Mischungsverhältniß überein. Auch sie sollen nach den Sagen der Einwohner vom Himmel gefallen seyn. Die Hauptmasse derselben besteht aus 98½ Procent Eisen und 1½ Procent Nickelmetall, die grünen ockerartigen Einmischungen derselben aber aus Eisenoxyd, Nickeloxyd, Talkerde und Kieselerde. Eine von diesen Eisenmassen wog 1600 Pfund. In allen Welttheilen hat man ähnliche und zum Theil noch größre entdeckt, z. B. in Südamerika eine von 300 Centnern. In Afrika hat man dergleichen kleinere am Vorgebirge der guten Hoffnung gefunden und am Flusse Senegal hatten die Einwohner eine so große Menge davon, daß sie Töpfe und andre Geräthe daraus schmiedeten. Alle tragen die Spuren der Schmelzung an sich. Die ältern Steinregen, deren die Geschichte gedenkt, warfen zuweilen Massen von 300 Pfund Schwere. Es fielen dergleichen: 462 J. v. Chr. bei Aegos P. (welches Anaxagoras beobachtete, aber wol schwerlich vorhersagte, wie Plinius meint), 56 J. v. Chr. in Lukanien, 452 J. nach Chr. in Thracien, 998 bei Magdeburg, 1304 im Brandenburgischen, 1492 bei Ensisheim, 1510 bei Abdua in Italien, 1559 bei Miskoz in Sibenbürgen, 1581 in Thüringen, 1627 in der Provence, 1636 bei Sagan, 1652 bei Lahore in Indien,

 1672

1672 bei Verona, 1677 bei Großenhain, 1683 in Calabrien, in ebendemselben Jahre in Piemont, 1698 im Canton Bern, 1706 bei Larissa in Macedonien, 1723 bei Plaskowitz in Böhmen, 1750 in der Normandie, 1751 in Croatien, 1753 bei Tabor in Böhmen, in demselben Jahre bei Laponas, 1754 in Calabrien, 1766 bei Alboreto, 1768 bei Luce, Aire, Cotentin und in Baiern, 1789 bei Roquefort, 1790 in Gascogne, 1794 bei Siena, 1795 in Yorkshire, 1796 in Portugall, 1798 bei Sale im Rhonedepartement, und zu Benares in Indien, 1803 endlich bei l'Aigle, wo 2 — 3000 Stücken von 1 — 17 Pfund Schwere gefunden wurden. Nicht zu erwähnen die häufigen Steinregen welche im Livius allein vorkommen. Warscheinlich waren die im Alterthum gefallnen Steine von derselben Natur, als die heutigen, denn wenn die Schriftsteller, welche keine Naturkündiger waren, sie gleich nur Steine nennen, so sagt doch Plinius, (L. II. c. LVI.) daß es vor der Niederlage des Crassus: schwammartiges Eisen geregnet habe. Daß diese Massen der Erde nicht zu gehören und nicht vulkanische Auswürfe sind, erhellt schon aus der Lage der genannten Fallörter und aus der Höhe, in welcher sie laufen. Sie kommen vielmehr aus dem Weltraume, wo sie unser Planet anzieht, entzünden sich in der Atmosphäre, so weit sie Sauerstoffgas enthält und zerplatzen, so bald sie den Wasserdunstkreis erreichen, indem sie sich glühend in den Wolken ablöschen. Mehrere Naturforscher und Astronomen halten sie für Auswürfe der Mondvulkane,

kane, welche die Erde an sich zieht, daher man sie auch Mondsteine nennt; Andre aber glauben, daß die Feuerkugeln eben soviel kleine Nebenmonde der Erde sind, zu klein, um gesehen zu werden, bis die Attraktion der Erde sie aus ihrem Gleise bringt. Sey dies oder jenes, so belehren sie uns doch immer, daß die Bestandtheile unsrer Erde auch außer derselben verbreitet sind, und bestätigen den Glauben, daß die andern Weltkörper von ähnlicher Natur und vielleicht eben so bewohnt sind, als unser Planet.

Der Demant,

dessen schon im ersten Theile (p. 135.) erwähnt wurde, ist ein nicht minder sonderbares Naturprodukt. Wenn die Umstände, unter denen er sich findet, nicht anzuzeigen schienen, daß er da entstanden sey, wo man ihn gräbt, so würde man in Versuchung seyn, ihm einen ähnlichen Ursprung zuzuschreiben, als den Meteorsteinen. Dem Gebrauche nach ein Edelstein, ist er doch seiner chemischen Natur nach von jenen unendlich verschieden. Seine Krystallisation, welche der des Alaunes gleich kommt, seine vollkommene Durchsichtigkeit, der ungemein feurige innerliche Glanz und seine alles übertreffende Härte ließen nicht daran zweifeln, daß er aus einer innigen Auflösung erdiger Theile entstünde, wie die übrigen Edelsteine, und doch enthält er kein Atom Erde. Der farbenlose Demant ist der reinste Kolenstoff, den es geben kann, den aber die Chemie

bei

bei allem ihrem Reichthum nicht so darstellen kann, als die Natur ihn warscheinlich durch ganz einfache Mittel, wie gewönlich, hervorbringt. Die schwarze Kole unterscheidet sich sehr von ihm dadurch, daß sie außer dem Kolenstoff viel Sauerstoff und Wasserstoff enthält (I. 145.), eine Verbindung, welche das Licht durch chemische Kräfte ganz zersetzt und daher schwarz erscheint (I. 75.), welche Zersetzung der reine Kolenstoff gar nicht bewirkt, daher er ungefärbt erscheint. Durchsichtigkeit, Glanz und Härte sind aber Folgen der Verdichtung und vollkommenen Gleichartigkeit einer Substanz, finden daher wol beim Demant statt, dessen Dichtigkeit und eigenthümliche Schwere beinahe viermal so groß als die des Wassers ist, aber nicht bei der Kohle, welche dreimal leichter als Wasser ist. Eine Mittelstufe zwischen Kole und Demant ist der Kampher (I. 170.), der beinah so dicht als Wasser ist und viel reinen Kolenstoff in ätherischem Oele aufgelöst enthält. Wenn man von ihm das ätherische Oel, das ihn locker und flüchtig erhält, abscheiden und den Kolenstoff 4 — 6mal dichter machen könnte, so würde er unfehlbar zum Demant werden, ein Problem zur Abwechselung für Adepten.

Man findet den Demant in beiden Indien in einem verhärteten eisenschüssigen Sande, in eine grobe Kruste eingeschlossen und mit einiger Fettigkeit umgeben. Seine Schönheit erhält er erst nach dem Abschleifen der trüben Oberfläche. Oft ist er grau, oder mit schwärzlichen Wolken durchzogen, allein

durch

durch Ausglühen vergehen die Flecken, denn sie entstehen von etwas Kolenstoffoxyd, dessen Sauerstoff sich in der Hitze gleichförmig durch die ganze Masse vertheilt und so unmerklich wird. Zuweilen ist der Demant von etwas Eisenoxyd gelb, röthlich oder bläulich gefärbt. Diese bunten Demante werden im Glühen grau, weil der Kolenstoff das Oxyd desoxydirt und zu Kolestoffoxyd wird. In verschlossenen Gefäßen und außer Zutritt der Luft ist er wie die Kole unschmelzbar, feuerbeständig und unverbrennlich; aber an der Luft anhaltend geglüht nimmt er ab und in Sauerstoffgas eingeschlossen verbrennt er in der Hitze mit einem Lichtscheine umgeben, verwandelt das Sauerstoffgas in reines kolensaures Gas und läßt nichts zurück, als einige Atome Eisenoxyd, die er enthielt. Mit Salpeter verpufft er wie die Kole und Eisen verwandelt er in Stahl. Er ist unauflöslich im Wasser, im Weingeist, in Säuren (außer in oxydirt salzsaurem Gas, worin er verbrennt) und in Alkalien. Am ersten möchten ihn wol die ätherischen Oele nach und nach auflösen und dann würde man vielleicht Kampher erhalten, denn auflösen kann die Kunst besser, als verdichten. Außerdem ist der Demant elektrisch wie die Harze, zieht gerieben leichte Körperchen an, und wenn man ihn in den Sonnenschein legt, so leuchtet er nachher im Dunklen.

Der Bernstein,

den man mit Recht ebenfalls unter die Edelsteine rechnet, hat sowol im Aeußern, als was seine Be-

Bestandtheile betrifft, einige Gemeinschaft mit dem Demante. Seine politurfähige Dichtheit, die Durchsichtigkeit und der feurige Glanz der bessern Sorten machen ihn beliebt. Seinen Bestandtheilen nach ist er ein Harz, mit aufgelöstem reinen Kolenstoff, wenig erdigen Theilen und etwas Eisenoxyd zu einem chemischen Ganzen verbunden. Die erdidigen Theile und das Eisenoxyd bleiben als Asche zurück, wenn man ihn vollkommen verbrennt. Das Harz kann man aus dem pulverisirten Steine durch Alkohol ausziehen und es beträgt $\frac{1}{8}$ seines Gewichtes. Im Wasser ist der Bernstein unauflöslich, in ätzenden Alkalien wird er aber als eine Harzseife stärkenartig aufgelöst. Die Oele können ihn so wenig geradezu auflösen, als den Demant, wenn man ihn aber vorher an der Luft röstet, wodurch sein Kolenstoff oxydirt wird, so lösen sie ihn wie andre Harze auf, woraus die Bernsteinfirnisse (I. 185.) entstehen. Wenn man den Bernstein reibt, so wird er elektrisch, im Zerreiben verbreitet er einen sehr angenehmen Geruch, der noch stärker wird, wenn man das Pulver auf heißes Eisen streut. Dieser Geruch entsteht von einem feinen ätherische Oele, welches durch die Zersetzung des Steines gebildet wird. Destillirt man ihn, so geht anfänglich dasselbe ätherische Oel über. Nachher entwickeln sich ähnliche Produkte, als bei der Destillation der Harze, sie sind aber kolenstoffhaltiger. Statt der brandigen Essigsäure aus Harz (I. 182.) giebt der Bernstein die Bernsteinsäure (I. 212.) und statt des flüchtigen brandigen Oeles der Harze ein dickeres Steinöl.

Man

Man findet den Bernstein in den weiterhin vorkommenden Holzkolen- und Braunkolenlagern, nicht krystallisirt, sondern in knolligen, geflossenen Massen, mit einer eisenschüssigen Rinde umgeben. Er ist mit Waldinsekten, Fichtennadeln u. dgl. angefüllt, welche vermuthen lassen, daß er aus Terpenthinbalsam (I. 183.) entstanden sey, welcher aus den zertrümmerten und verschütteten Fichten ausfloß und aus Mangel an Luft (I. 180.) nicht ganz zu Harz werden konnte, sondern mit erdigen Theilen als Stein verhärtete. Der braune Bernstein enthält mehr Harz und weniger reinen Kolenstoff, ist also mehr verändert. Der Gagat aber, den man sonst auch schwarzen Bernstein nennt, hat mit demselben nichts gemein. Er ist nicht aus ätherischen, sondern aus brandigem Oele entstanden, welches durch Hitze und den Zutritt erdiger Substanzen in eine dichte Kole verwandelt wurde.

Steinkole.

Was vom Gagat gilt, betrifft auch die Steinkolen, die man selten in einiger Menge und Güte in den Gebirgen, meistens aber in den Ebnen am Fuße der Gebirge gräbt, wo sie in ganzen Langern unter Sandstein, Kalkstein, Gyps und Schieferthon in einer Tiefe von 2 — 400 Fuß liegen. Die wesentliche Hauptmasse derselben ist ein Gagat, oder ein Wasserstoffhaltiges Kolestofforyd, welches aus verdicktem brandigen Oele entsteht. Mit dieser Substanz sind mancherlei zufälligere Bestandtheile

zu

zu einem chemischen Ganzen verbunden, als: Kalkerde, Talkerde, Kieselerde, Thonerde, Eisen, Braunstein, Schwefel, Stickstoff und Sauerstoff. Diese Beimischungen, welche beim Einäschern der Steinkole als Asche zurückbleiben, daß die Steinkole ein größres eigenthümliches Gewicht hat, als der Gagat, und je größer ihre Menge ist, desto schwerer ist die Kole und desto geringer ihre Güte. Ein chemisches Ganzes ist die Steinkole in so fern, als man nicht sagen kann, daß sie nähere Bestandtheile (I. 32.) enthalte. Sie enthält kein brandiges Oel und kein Harz, denn Wasser und Alkohol ziehen nichts aus. Das Eisen ist darin mit Kolenstoff, mit Sauerstoff und Schwefel verbunden, aber nicht als Reißblei, Oxyd oder Schwefeleisen allein, sondern als eine vierte aus jenen dreien vermischte Substanz, worein noch alle übrige entfernte Bestandtheile mit eingehen. Das Verhältniß der Menge unter den entferntern Bestandtheilen ist bei jedem Stücke Steinkole verschieden, erzeugt aber doch im allgemeinen die verschiednen Hauptarten.

Die Steinkole verbrennt im Feuer mit Rauch und Ruß und einem brandigen mehr oder weniger schweflichtem Geruche und läßt Asche oder eine eisenhaltige Schlacke zurück. In Gefäßen geglüht wird sie zersetzt und durch die Vereinigung der einzelnen Bestandtheile entstehen mancherlei flüchtige Produkte, die man durch Destillation absondern kann, als; Kolewasserstoffgas, kolensaures Gas, Wasser, brandiges, dem Theer ähnliches Oel, Schwefelbalsam,

Ammo-

Ammoniak und brandige Säure, deren Entstehung im viertem Abschnitte zu erörtern ist. Diese bilden den Rauch beim Verbrennen der Kole und tragen wenig zur Heizung bei. Es bleibt aber eine dichte, harte Kole zurück, welche die erdigen Bestandtheile und eine Menge Kolenstoffoxyd (I. 144.) enthält. Diese giebt die große Hitze beim Verbrennen und ist um so besser je weniger sie Asche zurückläßt, denn desto mehr enthält sie heizendes Kolestoffoxyd. Sie verbrennt ohne Rauch und Ruß, daher man in England die Steinkolen im Großen abdestillirt, welches man Abschwefeln nennt, und den Rückstand, die Coaks, allgemein als Feuerung anwendet. Das abdestillirte brandige Oel wird aufgefangen und als Theer verbraucht.

Die Steinkolen verändern sich an sich nicht in Luft und Wasser und sind keiner Gährung fähig. Wenn sie aber mit Schwefeleisen vermengt sind, so erhitzen sie und entzünden sich endlich, wenn man sie feucht in Haufen aufschüttet. Dasselbe widerfährt oft den unterirdischen Steinkolenlagern, welche dann Erdbrände erzeugen. Sie werden dabei abdestillirt und die Dämpfe steigen durch die obern Erd- und Steinlager empor. Das brandige Oel wird von Wasserquellen aufgefangen und sammlet sich darin als Steinöl. Oft findet man auch Thon, Sand, Sandstein, Kalkstein, Gyps und Schieferthon mit Steinöl getränkt.

Es

Es giebt vier Hauptarten von Steinkole, die Glanzkole, Schieferkole, Kieskole und Blendekole. Die Glanzkole, welche leichter und pechartiger, als die übrigen ist, würflichter bricht und in größrer Tiefe gegraben wird, (wohin die englischen gehören) enthält den meisten Kolenstoff und am wenigsten erdige Theile. Wenn man 100 lb. von derselben abdestillrt, so bleiben gegen 80 lb. Coak zurück und diese lassen beim Verbrennen nur 5 lb. Asche. Also enthalten 100 lb. Glanzkole 75 lb. heitzendes Kolestoffoxyd. Bei der Destillation erhält man gegen 10 lb. Theer und die übrigen 10 lb. sind Wasser u. s. w. Die Schieferkole ist eine erdigere Steinkole, die man in geringerer Tiefe gräbt. Sie bricht schiefrig und läßt beim Verbrennen viel schiefrige Asche zurück, ist auch wol mit Kalkstein, Gyps und Eisenoxyd vermengt. Abdestillirt läßt sie nur 70 lb. Coak zurück, welcher beim Verbrennen an 20 — 30 lb. Asche hinterläßt, also enthalten 100 lb. Schieferkole nur 40 — 50 lb. heitzendes Kolestoffoxyd. Sie rauchen mehr als die Glanzkole und doch darf man sie nicht abschwefeln, weil der mit Erde überladne Rückstand nicht gut brennt. Die meisten deutschen Steinkolen sind von dieser Art. Die Kieskole, die man auch Schwefelkole nennt, ist eine sehr schweflichte und mit Schwefeleisen vermischte Schieferkole. Auch sie enthält 40 — 50 Procent Kolestoffoxyd. Sie raucht sehr und stinkt mehr als die Schieferkole, denn das abdestillirte brandige Oel hat Schwefel und Stickstoff aufgelöst. Beim Verbrennen läßt sie keine Asche, sondern eine auf-

aufgeblähte Eisenschlacke zurück. Ihr Dampf ist voll Schwefelhalbsäure, welche die Oefen und Zugröhren von Eisenblech und die Roststäbe schnell anfrißt. Eisen mit solchen Kolen geschmiedet wird rothbrüchig (I. 391.). Feucht entzünden sie sich leicht, auch unter der Erde. Durch Abdestilliren werden sie entschwefelt, aber nicht sehr verbessert. Die **Blendekole** endlich, welche man besonders in Gebirgischen Gegenden antrifft, enthält besonders Kolestoffoxyd, Kieselerde, Thonerde, Kalkerde und etwas Eisen. Sie ist schwarz, bricht dickschiefrig und schimmert frisch wie Reißblei. In ihrem Mischungsverhältniß ist sie einer abdestillirten Schieferkole ähnlich. Destillirt giebt sie wenig oder gar kein brandiges Oel und Wasser. Sie verbrennt sehr schwer und nur unter beständigem Zublasen, aber ohne Rauch und hinterläßt 15 — 20 Proc. Asche, enthält also 80 Proc. Kolestoffoxyd. Das Eisen ist in ihr mit Kolestoff als Reißblei verbunden und wenn sein Gehalt groß ist, so ist das Ganze keine Kole, sondern **Reißblei** (I. 393.).

Gegrabne Holzkolen.

Man gräbt in vielen Gegenden eine schwarze pechartige Kole, welche in großen Stücken als Holz erscheint. Man erkennt Stämme, Wurzeln und Zweige, die Jahre des Holzes und oft auch die Rinde, von verschiednen Holzarten, als Fichten, Erlen, Eichen; seltner von Buchen, Birken und Eschen, welche leztern nicht pechartig, sondern mul-

mulmig sind. Die Umstände setzen außer Zweifel, daß diese Kolen von verschütteten Wäldern herstammen, welche die gütige Natur zum Nießbrauch der Nachkommen eingepökelt hat. Sie gehören dem Gewächsreiche nicht mehr an, denn ihre vorigen nähern Bestandtheile sind durch eine eigne Gährung, die wir im 4ten Abschnitte näher betrachten werden, in eine gleichartige mineralische Substanz verwandelt worden. Die entferntern Bestandtheile derselben sind zwar dieselben, als bei den Steinkolen, aber in weit anderm Verhältniß gemischt. Im Allgemeinen enthalten sie weit weniger erdige Theile, als die Steinkolen und lassen wenig mehr Asche zurück, als das Holz. Dem ungeachtet ist die Menge des unoxydirten heitzenden Kolenstoffs geringer, als bei den Steinkolen, geringer auch, als im Holze, woraus sie entstanden sind. Denn durch die Gährung ist er mit viel Sauerstoff und Wasserstoff verbunden worden, also theils sogut als verbrannt, daher die schwarze Farbe, theils mit Wasserstoff als ein dickes brandiges Oel verbunden, daher die Pechartigkeit. Abdestillirt geben die Holzkolen mehr Theer, Wasser und kolensaures Gas, als die Steinkolen, daher sie auch beim Verbrennen stärker rauchen. Die zurückbleibende Asche enthält keine Pottasche wie die Holzasche, denn das Kali ist durch die faule Gährung zersetzt worden (I. 265.). Die gegrabnen Fichtenkolen, welches die häufigsten sind, verbrennen nicht mit dem Geruche der Steinkolen, sondern riechen Bernsteinartig. An denselben findet man den Bernstein als ein ausgeflossenes Harz; der nicht

aus-

ausgeflossene Baumsaft wurde aber ebenfalls in Bernstein verwandelt, den man daher als einen nähern Bestandtheil dieser Kolenart betrachten muß.

Braunkolen.

Diese gräbt man in geringerer Tiefe in den Betten ehemaliger Landseen und an Flüssen unter Sand und Lehm, selten mit Steinlagern bedeckt. Oft sind sie mit pechartigen Holzkolen, noch öfter mit mulmigen Holzkolen, Bernsteinpulver, Gyps und Schwefelkiesen vermengt, aber die Hauptmasse ist eine staubige braune Erde, durch den Druck dicht zusammen gepreßt, welche durch eine ähnliche Gährung, als die der Holzkolen war, aus verschüttetem Torf, Nadelholz und Wurzelwerk entstand. Sie sind in ihrem Mischungsverhältnisse eben so verschieden, als die Steinkolen, je nachdem sie mit viel oder wenig erdigen Theilen vermischt sind. Die erdigern sind schwerer, die leichtesten daher die besten, besonders wenn sie mehr hell- als dunkelbraun gefärbt sind und im Striche wie Wachs glänzen. Wenn man sie abdestillirt, so erhält man weit mehr brandiges Oel, als von Steinkolen, und dieses Oel ist weniger brandig, sondern den dickern ätherischen Oelen ähnlich, oft weiß wie Butter. Nebst demselben geht Wasser über, welches kolensaures und brandigsaures Ammoniak und brandig Oel aufgelöst enthält. Es entsteht eine große Menge Gasarten, hauptsächlich viel Kolewasserstoffgas und nur wenig kolensaures Gas. Es bleibt eine dichte, pechartige

Kole zurück (Coak), welche beim Verbrennen mäßig viel Asche zurück läßt, und diese Asche enthält Kieselerde, Thonerde, Kalkerde und Eisenoxyd, seltner Talkerde. Bei der Feuerung verbrennt die Braunkole mit vielem Rauch und Ruß, aber der Geruch ist nicht so unangenehm, als bei Steinkolen, sondern gewissermaßen aromatisch. Sie giebt eine stärkere Flamme, als die Steinkole, und eine zwar gelinde, aber gleichförmige und anhaltende Hitze. Abgeschwefelt geben 100 lb. Braunkole 30 — 40 lb. Coak und diese läßt 10 — 20 lb. Asche, also enthalten sie gegen 20 Procent heitzenden Kolenstoff und das leicht verbrennende Wasserstoffgas heitzt auch mit. Eine gute mansfeldische Braunkole gab nach Klaproths Zerlegung von 100 lb. beim Abdestilliren 38 lb. Coak. Verbrannt ließ sie 17 lb. Asche, welche 11½ lb. Kieselerde, 2½ lb. Gyps, 2 lb. Kalk, 1 lb. Eisenoxyd, und ½ lb. Thon enthielt. Mithin enthielt sie über 20 lb. heitzenden Kolenstoff. Die 62 lb. Gewichtsverlust bei der Destillation bestanden aus 12 lb. Wasser mit brandigsaurem Ammoniak, 30 lb. Oel, an 17 lb. Kolewasserstoffgas und 3 lb. kolensaurem Gas. Andre Braunkolen geben mehr Asche. Sind sie mit vielem Bernsteinpulver gemengt, so entwickeln sie Bernsteinsäure und mehr ätherisches Oel im Verbrennen und der Geruch ist aromatischer. Sind sie dagegen mit vielem Schwefeleisen gemengt, so stinken sie gleich den kiesigen Steinkolen, ihr Rauch enthält Schwefelwasserstoffgas, Schwefelhalbsäure und schwefelhaltiges brandiges Oel, die Asche aber viel

viel Gyps, Kalkleber, schwefelsaure Thonerde, und bäckt zum Theil zu Schlacken zusammen. Bedenklich sind dergleichen Kolen, wenn das Schwefeleisen auch Arsenik enthält.

Torf.

Verschiedene Sumpfgewächse, vorzüglich das sogenannte Torfmoos, die Sumpfheide und andre mehr, überziehen die niedrigen feuchten Gründe mit einer schwankenden Decke, indem sich ihre Wurzeln verstricken. Diese Matte schwimmt einige Zeit auf dem Wasser und bildet in einigen Landseen die beweglichen Inseln, auf denen allerlei fremde Gewächse ihre Wohnung aufschlagen. In seichtern Sümpfen wächst sie schneller und dichter, wird durch Holzlaub, Schilf und dürre Reiser belastet und sinkt endlich in Wasser zu Boden. Es entstehen jährlich neue, die sich Schicht auf Schicht lagern, bis der Grund endlich ausgefüllt und in eine Wiese verwandelt worden ist. Man fühlt auf solchen Wiesen bei jedem Tritt den Boden schwanken und kann den Stock bis an den Knopf leicht in die Erde stoßen. Die unter Wasser gesetzten erstickten Wurzelschichten gerathen in Gährung, sinken immer dichter zusammen und so entsteht der Torf, welcher nach Beschaffenheit der Lage entweder mulmig oder dicht und pechartig (Pechtorf) wird. In der Hauptmasse kommt derselbe mit der Braunkole überein, welche nur durch aufgeschwemmte Erdlager mehr verdichtet ist. Von 100 lb. Torf erhält man aber durch

Destillation 80 — 90 lb. dichte Kole (Coak), welche beim Verbrennen 40 — 60 lb. Asche zurück läßt, also 30 — 40 lb. heitzenden Kolenstoff enthält, mithin weit mehr, als die Braunkole, weil diese durch eine längere Gährung mehr zersetzt worden ist. Dem Maaße nach heitzt übrigens der lockrere Torf nicht mehr als die Braunkole. Die Bestandtheile seiner Asche sind die der Braunkolenasche und rühren theils von der Holzfaser, theils von mineralischen Wassern her. Außerdem enthält der Torf noch mehr Schwefel, Stickstoff und etwas Phosphor, welche aus der Braunkole durch die vollendete Gährung ausgeschieden worden sind. Daher raucht der verbrennende Torf mehr und mit üblerm Geruche. Er setzt viel Ruß an und in demselben findet man viel mehr kolensaures Ammoniak, als im Braun- und Steinkolen-, selbst im Holzruße. Der Torf aus den salzigen Sümpfen der Seeküstenländer, z. B. der holländische ist mit Kochsalz vermischt und in dessen Ruße findet man salzsaures Ammoniak oder Salmiak. Von den Abfällen der Eichen, Erlen und andrer Gewächse wird der Torf mit Gerbsäure (I. 232.) vermischt, daher man daß Torfwasser gleich der Lohe zum Gerben benutzen kann. Sie wird aber durch die fließenden Wasser nebst der brandigen Säure, die jeder Torf enthält, ausgelaugt und findet sich daher in Braunkolen nicht. Auch enthält die Torfasche viel Braunsteinoxyd, weshalb sie das Glas schwarz färbt.

Damm-

Dammerde.

Wenn Thier- und Pflanzenkörper verfaulen oder verwesen, so bleibt endlich eine braune Erde zurück, und eine solche ist es, welche die alleroberste Decke der ganzen Erde ausmacht und dem Gewächsreiche zum Bette, wie zur Nahrung dient. Ausgetrocknet ist sie hellbraun und staubig, feucht aber schwarzbraun und fett. Man nennt sie Dammerde, Ackererde, Gartenerde, auch Pflanzenerde. Sie ist keine gleichartige Substanz, wie die vorigen, denn sie stammt nur zum Theil von organischen Ueberresten her, welche durch fließende Wasser mit allerlei Erden vermengt worden sind. Je reiner sie von diesen ist, um desto fetter und fruchtbarer ist sie. Diese Hauptmasse ist ursprünglich eine wahre Kole, das heißt ein wasserstoffhaltiges Kolestofforyd und auch die durch Verbrennung entstandne Kole wird nach und nach zu einer guten Dammerde. Die erdigen Substanzen, welche man mit dieser Kole vereinigt findet, sind im Allgemeinen: Kalkerde, Talkerde, Thonerde, Baryt oder Schwererde, Kieselerde, Kali, Eisenoryd und Braunsteinoryd. Thon, Sand, Kalkmergel und Gyps sind häufig mechanisch beigemengt und verändern sie aus mechanischen Ursachen, wie bei den Erden angeführt worden.

Um das Mischungsverhältniß der reinern Dammerden zu erforschen, insofern man nur auf die angeführten Bestandtheile Rücksicht nimmt, trocknet man sie erstlich völlig aus und bemerkt ihren Gewichtsverlust als Wassergehalt, kocht sie dann im

Wasser, um die auflöslichen Salze und das Kali auszuziehen, welche krystallisirt oder eingedickt werden, und destillirt die Erde darauf, wodurch man besonders kolensaures Gas und Wasserstoffgas erhält. Die verkolte Erde wird dann eingeäschert und der Gewichtsverlust dabei als Kolestofforyd angemerkt. Die Asche löset man in äzender Kalilauge auf und den Rückstand davon in Salzsäure. Das Kali löst die Kieselerde und Thonerde auf. Die erstre fällt man durch Salzsäure, welche die Thonerde im Fällen wieder auflöst. Aus der filtrirten Auflösung wird die Thonerde durch Kali gefällt. Die Salzsäure löst die Kalkerde, Talkerde, Schwererde, das Eisenoxyd und Braunsteinoxyd der Asche auf. Aus dieser Auflösung wird das Eisen- und Braunsteinoxyd durch Blutlauge (I. 216.) gefällt, die Schwererde durch Schwefelsäure, die Kalkerde durch Sauerkleesalz und die Talkerde endlich durch Kali. Wenn alsdann alle Niederschläge der Aschenauflösungen nebst den vorigen Edukten und Produkten zusammen das Gewicht der Dammerde ausmachen, so ist die Zerlegung vollendet. Auf solche Weise fand man in 100 lb. Nilschlamm: 11 lb. Wasser, 9 lb. Kolenstoff, 6 lb. Eisenoxyd, 4 lb. Kieselerde, 4 lb. kolensauren Kalk, 18 lb. kolensaure Talkerde und 48 lb. Thon.

Man findet bei einigem Nachdenken, daß uns das eben angeführte Mischungsverhältniß wenig Aufschluß über die ungemeine Fruchtbarkeit des Nilschlammes giebt, der Aegypten jährlich mit einer neuen Schicht Dammerde überzieht. Auch die Zerlegung andrer Dammerden sind nicht viel belehrender.

Die

Die Ursach davon ist die, daß die wesentlichsten Bestandtheile durch die gewönliche Zerlegungsmethode nicht ausgemittelt werden können. Kole und Erden machen nur den Leib der Dammerde aus, die Seele aber, nämlich die Bestandtheile, welche sie fruchtbar machen und das Pflanzenreich ernähren, sind theils zu flüchtig, um sie aufzufangen, theils auch in gar zu geringer Menge darin enthalten, weil sie langsam durch Gährungen gebildet und gleich nach ihrer Entstehung verbraucht werden. Diese findet man nicht sowol durch Zerlegung, als durch Spekulation, und das auf folgende Art.

Die poröse Kole der Dammerde saugt immerfort, wenn sie nicht mit Wasser angefüllt ist, atmosphärische Luft ein, welches man findet, wenn man in der (I. 220.) beschriebnen Vorrichtung statt des Phosphors frische halbtrockne Gartenerde einschließt. Das Sauerstoffgas der eingesognen Luft wird zerstört und das Stickgas bleibt zurück. Endlich wird die ganze Luft unter der Glocke nur Stickgas seyn. Der absorbirte Sauerstoff tritt an das Kolenstoffoxyd der Erde und erzeugt Kolensäure, welche in der Dammerde jederzeit, theils halbgebunden, theils als eingeschlossenes Gas enthalten ist. Die Kolensäure ist eine Hauptnahrung für die Pflanzen, denen sie durch das Regenwasser, welches die Wurzeln anziehen, zugeführt wird. Sie macht auch die Kalkerde, Talkerde und Oxyde der Dammerde in Wasser auflöslich und führt sie mit sich in die Gewächse. Sie selbst vermehrt, durch Verdauung zersetzt den Kolestoffgehalt der Pflanzen. Wenn

 die

die Dammerde mit thierischen Körpern vermischt ist, und das ist sie der Gewürme wegen immer, besonders aber, wenn sie gedünget wird, so entsteht, so lange sie nicht unter Wasser steht, durch Verwesung der thierischen Theile Salpetersäure, was im vierten Abschnitte noch weiter zu erörtern ist. Die Salpetersäure wird durch das Wasser ebenfalls den Gewächsen zugeführt, vermehrt ihren Stickstoffgehalt und hilft die Kalkerde, Talkerde und Thonerde der Dammerde auflösen. Oft findet man eine Menge Kalksalpeter in der Dammerde. In der mit Kuhmist gedüngten ist Benzoesäure (I. 212.) bemerkbar. Andrer Dünger theilt ihr Schwefelwasserstoff und Phosphorhalbsäure mit, welche ebenfalls im Wasser auflöslich und für die Pflanzen nährend sind.

Wenn aber die Dammerde unter Wasser gesetzt oder mit Regenwasser durchdrungen und verdichtet ist, so gehen die Thiere- und Pflanzentheile derselben in eine ähnliche Gährung über, als die des verschütteten Holzes ist. Dadurch entstehen vorzüglich zwei andre Produkte, ein brandiges Oel, und etwas brandige Essigsäure. Das sind die wichtigsten Bestandththeile, welche die Dammerde fett und für Pflanzen vorzüglich nahrhaft machen, die das brandige Oel in Wasser aufgelöst, als eine Art von Kaffee einnehmen. Das brandige Oel löst Phosphor und Schwefel, Stickstoff und Metalloxyde auf und führt sie den Pflanzen zu. Die brandige Säure wirkt, wo sie sich nicht zu sehr anhäuft, gleich der Kolensäure, nährend und als Auflösungsmittel für Erden. Wo die Dammerde aber beständig

dig unter Wasser steht, da häuft sie sich zum Schaden der Gewächse zu sehr an und man sagt: der Boden ist sauer.

Es ist also eine Abwechselung von Trockenheit und Nässe nöthig, damit in der Dammerde bald Kolensäure und Salpetersäure, bald brandiges Oel und brandige Säure hervorgebracht werden können, als welche die Abwechselung in der Nahrung der Pflanzen ausmachen. Die Gewächse hingegen, welche ohne Dammerde in Felsenspalten und Mauern wachsen, haben zwar ähnliche Nahrung, welche sie aber aus der Luft einsaugen, denn wir wissen aus dem Vorhergehenden, daß Kohlensäure, brandiges Oel und Wasserdampf beständig in der Luft zugegen sind. Stadt- und Sumpfluft ist ihr Dünger. Wenn diese Gewächse absterben, so lassen sie etwas Dammerde zurück und so wird diese durch das Wachsthum selbst gleichmäßig vermehrt. Oede, steinichte oder Sandebnen werden in Zeit von Jahrhunderten mit ihr bedeckt und endlich in fruchtbare Fluren verwandelt, wozu die erdigen, von Regen- und Flußwasser herbeigeführten Theile allerdings viel beitragen, denn der Thon bindet die abgestorbenen Pflanzentheile zusammen, hindert ihre Zerstreuung und gänzliche Verwesung, der Sand aber giebt der Masse wieder einige Lockerheit, damit die Luft einwirken kann. Torfboden allein erzeugt keine gute Dammerde, aber wenn man ihn mit erdigen Theilen, besonders mit Kalk, welcher die Gerbsäure und brandige Säure bindet und unwirksam macht, vermengt, so entsteht in wenigen Jahren das frucht-

barste Land. Am leichtesten wird diese Veränderung zuwege gebracht, wenn man die in solchen Gründen wildwachsenden Schilfarten zu Asche verbrennt, denn die Asche düngt nicht, sondern entsäuert den Boden.

Pflanzenasche.

Die unverbrennlichen und feuerbeständigen Theile, welche beim Verbrennen des Holzes und der Gewächse überhaupt zurückbleiben und die Asche bilden, sind theils Erden, theils Neutral- und Mittelsalze. Sie waren nicht als solche den Gewächsen beigemischt, sondern die Erden, die Alkalien und die Grundlagen der Säuren waren Bestandtheile der Holzfaser (I. 286.) und der Pflanzensäfte; sie traten aber bey der Zerstörung jener in neuen Verhälthältnissen zusammen. Die Substanzen, welche man überhaupt in der Asche findet, sind: Kieselerde, Kalkerde, Talkerde, Schwererde, Thonerde, Kali, Natron, Eisenoxyd, Braunsteinoxyd, Kolensäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Salzsäure, Schwefel, brandig Oel und Kolestoffoxyd. Nicht alle diese sind in jeder Asche vorhanden, sondern wir müssen die Asche unter folgenden Umständen betrachten. Erstlich ist die ganz ausgeglühte von der unvollkommen ausgebrannten verschieden. Zweitens liefern die verschiednen Arten der Gewächse verschiedne Asche. Drittens giebt ein und dasselbe Gewächs verschiedne Asche, je nachdem es in diesem oder jenen Boden gewachsen. Viertens entsteht

auch

auch verschiedne Asche, nach dem das Gewächs vor dem Verbrennen mehr oder weniger verändert oder im frischen Zustande war.

Die vollkommen ausgeglühte Asche enthält nichts von Schwefel, brandigem Oel und Kolestofforyd, sondern ist ungefärbt weiß. Wenn man sie bei ungehindertem Zutritt der Luft in mäßiger Hitze ausglüht, so bleibt sie locker und unfühlbar feintheilig; glüht man sie aber in Gefäßen in heftiger Hitze aus, so wird sie sandartig und bäckt zusammen. Jede Behandlungsart bringt eine andre Asche hervor, den bei der erstern wird die Asche ausgebrannt, bei der andern nur abdestillirt. Die lockre, ausgebrannte Asche enthält vorzüglich Mittel- und Neutralsalze. Kieselerde und Thonerde liegen frei darin. Die Kolensäure ist mit Kali als Pottasche, oder mit Natron als Sode, mit Kalkerde als Kreide, mit Talkerde, Schwererde und Metalloryden einzeln verbunden. Sie enthält ferner Schwefelsäure, mit Kali (I. 277.), oder mit Natron als Glaubersalz, oder mit Kalk als Gyps verbunden; auch etwas Phosphorsäure mit Kalk und Eisenoryd vereinigt; Salzsäure mit Kali als Digestivsalz, oder mit Natron als Kochsalz verbunden. Salpetersäure und Salpeter enthält sie nie, auch wenn sie in den Gewächsen schon als solche enthalten gewesen wären, weil diese Säure durch die Kole zu leicht zersetzt wird. Wenn man solche Asche mit Wasser auslaugt, so erhält man eine nicht scharfe, ungefärbte Lauge, welche Pottasche oder Sode, kolensaures Eisen- und Braunsteinoryd (I. 381.) schwefelsaures Kali oder Natron und Digestivsalz

oder

oder Kochsalz enthält, den die übrigen Mittelsalze und Erden sind unauflöslich im Wasser.

Wenn man die Asche dagegen bis zum Zusammensintern heftig glüht, so werden die Kolensäure, Schwefelsäure und Salzsäure endlich verflüchtigt. Alsdann entstehen ganz andre Verbindungen. Das ätzend gewordne Kali oder Natron löset die Kieselerde und Thonerde glasartig auf und auch die gebrannte Kalk-, Talk-, und Schwererde sintern mit der Kieselerde zusammen und lösen den phosphorsauren Kalk und die Metalloxyde auf. Wenn man eine solche zusammengebackne Asche mit Wasser auslaugt, so erhält man eine ungefärbte sehr scharfe Lauge, welche außer dem ätzenden Kali oder Natron noch Kieselfeuchtigkeit (I. 375.) enthält. An der Luft zieht diese Asche Wasser und Kolensäure an und zerfällt wieder, indem durch die Kolensäure die Kieselerde wieder gefällt wird. Auch die Lauge wird trübe an der Luft und setzt Kieselerde ab.

Die unvollkommen ausgebrannte Asche, so wie sie gewönlich in den Oefen entsteht, ist grau oder bräunlich. Sie enthält noch unverbranntes Kolestoffoxyd und brandiges Oel, mit Kali oder Natron verbunden. Das Wasser zieht aus derselben eine braune, seifenartige, brandig riechende Lauge, welche eingesotten schwarze Pottasche zurück läßt, die aber in offenem Glühfeuer weißgebrannt wird. Auch enthält jene Asche noch unverbrannten Schwefel, welcher mit Kali, Natron und Kalk als Leber (I. 238.)

ver-

verbunden ist. In der Lauge wird der Schwefel an der Luft oxydirt und zu Schwefelsäure, welche das Kali auflöst.

Was den Unterschied der Gewächse betrifft, so ist erstens die Menge der Asche, welche sie zurück-lassen, sehr verschieden. Einige Kräuter lassen ungemein viel Asche zurück, z. E. der Erdrauch $\frac{1}{5}$ seines Gewichts, der Wermuth $\frac{1}{10}$, die Sonnenblume $\frac{1}{20}$, andere Gewächse sehr wenig, als die weichen Hölzer $\frac{1}{40}$, Eichenholz $\frac{1}{80}$, Buchenholz $\frac{1}{360}$ und die Byssusarten gar nichts. Die Asche ist bei verschiednen Gewächsen auch sehr verschieden gemischt. Die Pflanzen, welche säuerliche Säfte haben, geben in der Asche das meiste Kali oder Natron, die Wermuthasche $\frac{7}{10}$, Weinrebenasche beinahe $\frac{2}{10}$ und Farrenkrautasche über $\frac{1}{10}$. Weniger geben die geschmacklosen, welche in der Destillation viel brandige Säure entwickeln, z. B. die Holzasche im Allgemeinen $\frac{1}{20}$. Die kleberhaltigen Gewächse aber, welche in der Destillation wenig brandige Säure und sehr viel Ammoniak entwickeln, geben wenig oder gar kein feuerbeständiges Alkali in der Asche, z. B. die Schwämme. Die letzte Art giebt viel phosphorsaure Kalkerde in der Asche, welche bei der Holzasche fast unbemerkbar ist. Die Kräuterasche enthält weniger Eisenoxyd und Braunsteinoxyd als die Holzasche. Die Asche der meisten Holzarten hält mehr Eisenoxyd, als Braunsteinoxyd; aber die Eichen-, Fichten-, und Weinrebenasche ist reich an Braunsteinoxyd. Die Asche von

Gras-

Gras- und Schilfarten giebt mehr Kieselerde, als die Holzasche. Die Schwererde ist allein in der Schilfasche in bemerkbarer Menge zugegen. Die Talkerde und Kalkerde aber macht vorzüglich in der Asche der säuerlichen Kräuter die Hauptmasse aus.

In Ansehung des Bodens, worauf die Gewächse standen, unterscheiden sich vorzüglich die Gewächse von salzigem und nicht salzigem Boden. Die letztern, wohin die Landgewächse ohne Ausnahme gehören, liefern wenig oder kein Natron, aber viel Kali in ihrer Asche und diese wird daher auf Pottasche benutzt. Die Seepflanzen hingegen, welche an den Küsten in salzigem Boden wachsen, geben viel Natron und wenig Kali. Die verkäufliche rohe Soda (I. 291.) ist die in Gruben unvollkommen ausgebrannte und schnell zusammengesinterte Asche von Seeschilf und Seeufergewächsen. Sie enthält ätzendes und kolensaures Natron, Kieselerde mit Natron verbunden, Natronleber, Glaubersalz, Kochsalz, wenig Digestivsalz und schwefelsaures Kali, Kalk und Phosphorsauren Kalk, Talkerde, Eisenoxyd und Berlinblau (I. 406.) brandiges Oel und Kolestoffoxyd. Wenn dieselben Gewächse, welche die Sode liefern, im innern Lande in nicht salzigem Boden wachsen, so giebt ihre Asche kein Natron mehr, sondern Kali. Unter den Landgewächsen geben die, welche in Kalkboden wachsen, weit mehr Kali und Kalkerde in der Asche, als außerdem. Diejenigen aber, welche in kieselartigem thonichten Boden wachsen, liefern mehr Kieselerde,

mehr

mehr Talkerde und besonders Thonerde, welche außerdem in der Asche fast unbemerkbar ist.

Veränderte Gewächse geben auch veränderte Asche. Junges Holz läßt weniger zurück, als altes ausgewachsenes. Wenn man von säuerlichen Kräutern den Saft auspreßt, so läßt das Mark wenig Asche und darin wenig Kali zurück. Geflößtes Holz läßt weniger Asche, als frisches Waldholz und in der des letztern ist mehr Kalkerde enthalten. Faulendes Holz wird immer leichter und seine brennbaren Bestandtheile zerstreut. Daher läßt das gefaulte mehr Asche zurück. Frisches Pappelholz giebt kaum 4 Procent Asche, vermodertes aber 8 — 10 Procent. Doch geben diese 8 Procent weit weniger Kali, als jene 4 vom frischen Holze, denn durch die Verwesung wird das Kali vermindert und warscheinlich zersetzt. Frisches Wermuthkraut giebt in der Asche sehr viel Pottasche, aber vermodertes fast nur Ammoniak. Aus demselben Grunde lassen die Torfarten, Braunkolen und gegrabnen Holzkolen weit mehr Asche zurück, als die Gewächse, aus denen sie entstanden, allein in dieser Asche ist kein Kali mehr zu bemerken.

Die Holzkohle,

welche zurück bleibt, wenn man Holz abdestillirt, wie in den Kolenmailern im Großen geschieht, oder wenn die Verbrennung des Holzes in Oefen durch Asche und Mangel an Luftzug gehindert wird, ist,

wenn

wenn sie vollkommen ausgeglüht worden, frei von flüchtigen Theilen. In verschlossenen Gefäßen wird sie dann in der heftigsten Glut nicht weiter verändert und eben so wenig verflüchtiget, als geschmolzen. Sie enthält nichts weiter, als feuerbeständiges Kolestofforyd, und die Bestandtheile der Asche. Die letztern sind aber in der Kole noch nicht mit Sauerstoff verbunden, nicht als Kolensäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Eisenoxyd und Braunsteinoxyd; sondern Schwefel, Phosphor, Eisenmetall, Braunstein, Kieselerde, Kalkerde, Talkerde, Kali u. s. w. sind mit Kolestofforyd zu einer einzigen dem rohen Reißblei ähnlichen Masse verbunden, welche die Form der Holzfaser beibehält. Wenn diese reine Kole verbrennt, so glimmt sie nur, ohne Flamme, Rauch und Ruß und entwickelt nur kolensaures Gas. Von den gegrabnen Kolen unterscheidet sie sich durch ihren fast absoluten Mangel an Wasserstoff, worin sie der Blendekole am nächsten kommt, durch ihren Gehalt an Kali und durch ihren weit größern Gehalt an Kolestofforyd, wenn sie gleich ihrer Lockerheit wegen dem Gemäße nach viel geringere Hitze giebt als Steinkolen, oder Coaks von Braunkolen.

Die nicht vollkommen abdestillirte Kole, wie sie gewönlich vorkommt, verhält sich freilich etwas anders. Bei der Destillation des Holzes und aller übrigen Pflanzenkörper entwickelt sich außer den Gasarten eine Menge brandiges Oel (I. 189.), welches im Großen den Theer bildet und so lange entsteht, als die Kole noch Wasserstoff enthält. Die unvoll-

unvollkommene Kole enthält also noch etwas Wasserstoff und ist mit brandigem Oel getränkt, weshalb sie mit mehr oder weniger Rauch und Flamme verbrennt und dabei außer dem Kolensauren Gas auch Wasser erzeugt. Dahin gehört auch der gebrannte Kaffee, die geröstete Zichorienwurzel und die Kaffeerüben, welche man absichtlich nur unvollkommen verkolt, um das brandige Oel darin zu erhalten, welches ihren Geist ausmacht und durch kochendes Wasser ausgezogen werden soll.

Daß die Kole von verschiednen Gewächsen ungleich im Mischungsverhältniß sey, folgt zum Theil schon aus dem, was von der Asche gesagt worden ist. Je mehr die Gewächse Wasserstoff und Stickstoff enthalten, desto weniger Kole lassen sie bey der Destillation zurück. Die Holzarten lassen mehr Kole als die wäßrigen Kräuter und die aschehaltigsten Kolen müssen auch die schwersten seyn. Die Holzarten lassen im Durchschnitt $\frac{1}{5}$ Kole dem Gewicht nach zurück, welche wieder beim Verbrennen $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{20}$ ihres Gewichts an Asche zurück läßt, also $\frac{9}{10}$ — $\frac{19}{20}$ Kolestofforyd enthält. Einige Substanzen, z. B. der Kork, lassen fast reines Kolestofforyd zurück. Außerdem unterscheiden sich die Kolenarten durch ihre Form und andre Eigenschaften. Die reinere Kole von Kork, Aprikosen und Pfirsichkernen ist sehr fein, daher man sie zu Tuschen braucht. Die Kole von Haselholz und Lindenholz dient aus derselben Ursach zum Zeichnen. Die, welche viel Kieselerde, Eisen- und

Braunsteinoxyd enthalten, sind gröber und spröder. Die, welche mehr Phosphor und Kalk enthalten, verbrennen schwer und andre, in denen Phosphor und Schwefel mit Wasserstoff vereinigt zu seyn scheint, entzünden sich von selbst.

Ueberhaupt ist die Kole der Fäulniß nicht fähig wie das Holz, daher man Erdpfähle verkolt, um sie länger zu erhalten, und Kolen unter die Gränzsteine schüttet, um den Ort sichrer zu bezeichnen. Durch die abwechselnde Einwirkung von Luft und Nässe wird sie freilich endlich verändert und in Dammerde verwandelt. Glühend in Wasser gestürzt zersetzt sie dasselbe im Ablöschen und erzeugt kolensaures Gas und Wasserstoffgas. Mehrere Säuren werden durch die Kole in der Hitze zersetzt und ihres Sauerstoffs ganz oder zum Theil beraubt. Schwefelsäure über Kolen destillirt, wird zu Schwefelhalbsäure, wobei kolensaures Gas entsteht. Salpetersäure darüber abgezogen giebt ein Gemisch von Salpetergas und kolensaurem Gas. Phosphorsäure wird durch die Kole in Phosphor verwandelt, der dann mit kolensaurem Gas übergeht. Essigsäure und andre Pflanzensäuren werden schon in der Kälte nach und nach zersetzt und verlieren ihre Stärke, wenn man sie über drei Tage mit Kolenpulver vermischt stehen läßt. Metalloxyde werden durch Glühen mit Kolen reducirt, worauf das Erzschmelzen großentheils beruht. Als Zersetzungsmittel des Salpeters dient die Kole zum Schießpulver.

Die

Die frisch ausgeglühte Kole zieht nach dem Erkalten mancherlei Substanzen aus der Luft an sich, wodurch sie merklich am Gewichte zunimmt und in den Zustand zurück versetzt wird, in dem sie vor dem Ausglühen war. Sie saugt die in der Luft befindlichen Wasserdämpfe ein und zersetzt sie. Auch das Sauerstoffgas zersetzt sie, aber mit geringerer Kraft, als die obige Dammerde. Dagegen verbindet sie sich aber auch chemisch mit dem Wasserstoffgas, Stickgas und kolensaurem Gas, zu denen die Dammerde keine Verwandschaft hat. Sechzehen Würfelzoll Kole sind im Stande 31 Würfelzoll Wasserstoffgas, oder 27 Würfelzoll Stickgas, oder 23 Würfelzoll kolensaures Gas in sich zu nehmen. Schon das Gemäß der Gasarten, und der verschiedne Sättigungspunkt beweisen, daß diese Einsaugung nicht mechanisch sey. Auch geschieht sie nicht ohne Unterschied, denn die Kole, welche schon etwas Wasserstoffgas eingesogen hat, nimmt kein Stickgas an, weil das eine die Verwandschaft zum andern aufhebt. Im Ausglühen der gesättigten Kole wird die Verbindung wieder zersetzt und die Gasarten kommen wieder zum Vorschein. Wenn man einen Theil Kole mit Stickgas, einen andern mit Wasserstoffgas sättiget und beide vermischt ausglüht, so entsteht etwas Ammoniak. Die Verwandschaft der Kole zu jenen Gasarten hat man mit Glück angewendet, um die Luft in heimlichen Gemächern zu reinigen, welche hauptsächlich aus Wasserstoffgas, kolensaurem Gas, Stickgas und Ammoniakgas gemischt ist. Faules Teichwasser, wel-

ches viel anhängenden Wasserstoff in sich hat, wird trinkbar, wenn man es durch Kolenpulver seihet. Faules Fleisch verliert den Geruch, wenn es mit Kolenpulver gerieben wird, und Wildpret, welches man darin eingepackt versendet, nimmt keinen Geruch an, wenn es auch unter Weges zu faulen anfängt.

Eine besonders starke Verwandschaft besitzt die Kole auch zum brandigen Oele, aber nur die frisch ausgeglühte, nicht die schon an der Luft gelegne, welche mit Gasarten gesättigt ist. Jene zieht das brandige Oel nicht allein aus der Luft, sondern auch aus allerlei Flüssigkeiten an sich, welche dadurch Farbe, Geruch und Geschmack verlieren, so weit diese vom brandigen Oele herrühren. Hierauf gründet sich die Befreiung des Brantweines vom Fusel, die Entfärbung der destillirten Essig-, Bernstein- und Benzoesäure, der Wein- und Zitronsäure, des Leimwassers u. s. w. welche man mehrere Stunden mit frisch ausgeglühtem Kolenpulver vermischt stehen läßt und dann durchseihet.

Der Ruß

ist eine feine, fettige Kole, welche sich beim Verbrennen des Holzes und andrer Feuermaterialien in den Essen aus dem Rauche niederschlägt. Er ist ein Gemenge von Kolestofforyd, brandigem Oel, brandiger Säure, Blausäure, brandigsaurem und kolensaurem Ammoniak nebst zufälligen Aschentheilen.

len. Das Mischungsverhältniß dieser Substanzen ist theils nach der Bauart der Oefen und der Lage des Ortes, wo sich der Ruß absetzt, theils nach der Natur der Feuermateriale verschieden. Sie entstehen auf verschiedne Art und gestatten eine sehr manchfaltige Benutzung des Rußes. Die Aschentheile sind blos mechanisch durch den Luftzug gehoben worden und finden sich nicht im reinen Ruß, sondern in dem grauen Flatterruße. Das brandige Oel ist ein Destillationsprodukt aller Pflanzenkörper, welches im Freien ganz mit Flamme verbrennt, in den Essen aber aus Mangel an Luft nicht ganz verbrennen kann und im Erkalten niedergeschlagen wird. Wo es sich in Menge anlegt, bildet es den Glanzruß, der nach seiner Verhärtung dem Gagat nicht unähnlich ist. Dieser ist es, welcher beim Anbrennen der Essen gefährlich werden kann. Wegen des brandigen Oeles ist der Ruß ein treffliches und schnell wirkendes Düngmittel für die Felder, wie er denn überhaupt den Kolegehalt der Dammerde vermehrt. Durch kochendes Wasser kann man das brandige Oel auslaugen. Die Lauge sieht bräunlich gelb und wenn sie durchgeseihet und bis zur Honigdicke eingekocht wird, giebt sie eine schöne braune Malerfarbe, die unter dem Nahmen Bister verkauft wird — warscheinlich der Nahme des Erfinders. Das Kolestofforyd des Rußes ist zwar an sich feuerbeständig, doch wird es beim Verbrennen durch das brandige Oel mit verflüchtiget. Größtentheils entsteht es auch erst in den Essen aus dem Kolewasserstoffgas, welches in großer Menge bei

Destillation des Holzes entwickelt wird (I. 148.). Da dies Gas nicht Sauerstoffgas genug findet, um ganz zu verbrennen, so verbrennt nur der Wasserstoff zu Wasser und der Kolestoff wird als Oxyd gefällt, worauf er sich feuerbeständig anlegt. Wenn man den Ruß in verschlossenen Gefäßen mit nach und nach verstärktem Feuer ausglüht, so verfliegen alle übrige flüchtige Substanzen und das Kolestoffoxyd bleibt ganz rein zurück, wenn es nicht mit Aschentheilen verunreinigt war. Zu allem Behuf, wo der Sauerstoffgehalt nicht schadet, kann es als reiner Kolenstoff angewendet werden. Mit Gummiauflösung innig vermischt und bis zur Festigkeit abgeraucht giebt es die Tusche, wozu man auch Kork- und Kernenkole anwendet.

Kolestoffoxyd und brandig Oel machen die Hauptmasse; die übrigen Substanzen aber die Nebenbestandtheile. Die brandige Säure wird mit dem Oele zugleich vom Wasser ausgelaugt, verfliegt aber im Einkochen. Sie hat ihren Nutzen in der Gerberei, wo man einige Lederarten in Rußwasser beizt. Die Blausäure ist besonders im dichten Glanzruß enthalten. Auch sie wird vom Wasser ausgelaugt, aber so nicht zu nutzen. Wenn man den Ruß dagegen mit Natron innig vermischt und ausglüht, so verfliegt das brandige Oel und die Blausäure wird vom Natron feuerbeständig zurückgehalten. Das Wasser zieht alsdann eine Blutlauge (I. 216.) aus dem Ruße, welche mit Eisenvitriol eine schöne blaue Farbe erzeugt, die mit dem

Ver-

Berlinblau (I. 405.) übereinkommt und Erlangerblau genannt wird. Die Köler bereiten eine Art Tinte aus Ruß, Bier und etwas Vitriol, ein Gemisch von Erlangerblau, Kolestoffoxyd oder Tusch, und Biester. Die immer etwas eisenhaltige Kalktünche wird wegen der Blausäure vom Ruß blau gefärbt. Durch Wasser wird endlich auch das kolensaure und brandigsaure Ammoniak aus dem Ruße ausgelaugt, vermischt mit brandigem Oel und Blausäure. Wenn man aber diese Lauge mit gebranntem Kalke versetzt, so nimmt er die Kolensäure, brandige Säure und Blausäure weg, verdickt das Oel und das Ammoniak wird frei. Durch Destillation der Lauge erhält man alsdann eine Ammoniakauflösung, welche in den Bleichfabriken auf diese Art im Großen bereitet wird, um Wolle, Baumwolle und Garn damit weiß zu bleichen.

Dies ist die Mischung des Holzrußes im Allgemeinen. Bei Verbrennung der Harze entsteht sehr viel und feiner Ruß, daher die Güte des Kienrußes, den man aus den Rückständen der schon auf Pech und Theer benutzten harzigen Nadelhölzer durch Verbrennen in Oefen bereitet, deren lange Esse am Ende mit einem Sacke verschlossen ist. Er ist rein von allen Aschentheilen aber mit brandigem Oel vermischt, welches man ausglühen muß, um ihn zu Pastellfarben anzuwenden. Noch feiner ist der Lampenruß, welcher bei Verbrennung der fetten Oele entsteht, wenn man den Rauch in Trichtern auffängt. Trübes und schleimiges Oel giebt

 mehr,

mehr, aber gröbern, als klares. Der feinste, vom Oele des Oelrettigsaamens ist die Grundmasse der chinesischen Tusche. Blausäure und Ammoniak enthält vorzüglich der Ruß von solchen Holzarten in Menge, welche in ihrem Safte viel Eyweiß enthalten, als das Buchen-, Eschen- und Birkenholz. Faules Holz, Schilf und Schwämme entwickeln viel Ammoniak, wie auch Torf, Braunkolen und gegrabne Holzkolen. Im Ruß der Steinkolen findet man schwefelsaures Ammoniak, und salziger Torf erzeugt Salmiak. Der Ruß von verbranntem Miste grasfressender Thiere ist reich an Salmiak. Man gewinnt ihn in Aegypten in großer Menge, indem man ihn durch Sublimation aus dem Ruße abscheidet, der sich in den Oefen bei Feuerung mit Kameel- und Kuhmist ansetzt. Aus 40 lb. Ruß erhält man 6 lb. Salmiak, welcher in der runden Kuchenform, wie er sich sublimirt, versendet wird.

Holzarten.

Unter Holz versteht man im chemischen Sinne nicht allein den Stamm der Bäume, sondern überhaupt die festere Masse der Gewächse, deren Grundlage die Holzfaser ist. Um Wiederholungen möglichst zu vermeiden, werde ich nicht von einzeln Gewächsen nach allen ihren Theilen handlen, sondern von einzelnen Theilen, insofern sie vielen Gewächsen gemein sind. Ich rechne daher zu den Holzarten auch die Stämme der Stauden und Grasarten, so wie ich im Gegentheil bei dieser Abhandlung nicht

auf

auf die Blätter, welche sowol chemisch als ihrer Entstehung nach zu den einjährigen saftigen Kräutern gehören, nicht auf die Blüthen und Früchte der Holzgewächse Rücksicht nehmen werde. Der Stamm der Bäume, Sträucher, Stauden und Grasarten ist ein organisches Gemenge von mancherlei festen Gefäßtheilen, welche den Knochen, Adern, Muskeln und Eingeweiden der Thiere entsprechen, und von flüssigen Auflösungen, welche als Milch, Blut und Magensaft der Gewächse zu betrachten sind, denn es findet im Pflanzenreiche ein ähnlicher Kreislauf und eine ähnliche Verdauung und Umwandlung der Säfte statt, als im Thiereiche. Die Pflanzen unterscheiden sich physiologisch hauptsächlich durch ihren Mangel an Nerven von den Thieren, daher sie keine Empfindung haben, wiewol man ihnen eine gewisse Reizbarkeit auch nicht absprechen kann. Die übrigen Merkmale, als: daß sie keiner Ortsveränderung fähig sind, daß ihre Geschlechtstheile zu jeder Begattung neu wachsen und dann abfallen, daß sie die Nahrung nicht durch einen Mund einnehmen und keine Ausleerungswege für feste Substanzen haben u. s. w., findet man auch hin und wieder bei Thierarten. Wenn man die verschiednen Gefäße und darin eingeschlossenen Säfte der Gewächse mechanisch rein von einander absondern könnte, so würde die Chemie des Gewächsreiches ungleich mehr aufgehellt seyn, als sie jetzt seyn kann, da man gezwungen ist, jene zusammen als ein Ganzes zu behandlen. Indessen giebt schon diese Methode sehr vielen Aufschluß über die specifischen Verschieden-

 heiten

heiten der Gewächse, besonders was die Menge der entferntern Bestandtheile betrifft.

Die festern Organe des Stammes bilden sechs verschiedne Systeme, nämlich: Mark, Holz, Splint, Bast, Rinde und Oberhaut. Ob sie gleich alle allen Gewächsen zukommen, so kann man sie doch bei den größern besser unterscheiden und einzeln sind sie bei einzelnen Gewächsen auffallender, als bei andern. Sie liegen in der angezeigten Ordnung von innen nach außen zu um einander. Alle bestehen aus einer gröbern oder feinern Holzfaser, welche in holen Röhren oder schlauchartigen Gefäßen gebildet ist, auch in den verschiednen Systeme verschiednes Mischungsverhältniß hat. Das Mark, welches bei jungem Holze stärker als bei altem und im Holunderholze auffallend ist, ist ein Mittelding zwischen Satzmehl und Holzfaser von schwammigem Gewebe. Unter den festen Theilen des Stammes wird es durch den Frost am ersten zersetzt. Das eigentliche Holz ist die vollkommenste Holzfaser, besteht aus lauter holen Röhren, welche theils der Länge nach parallel aufsteigen, theils stralenförmig vom Marke auslaufen, theils sich spiralförmig zwischen jenen umwinden. Die Längenfasern sind die gröbsten und bilden die Jahre des Holzes, welche mit einem gröbern Marke abwechseln. Die Queerfasern erscheinen beim horizontalen Durchschnitt des Stammes als Stralen. Sie und die Spiralröhren sind warscheinlich von andrer Mischung, als die Längenfasern, da sie durch Gährungen leichter zerstört werden.

den. Der Splint ist das neuerlichst gebildete äußre Holz, hat feinere Längenfasern, ist saftiger und zerstörbarer als das Kernholz. Er ist besonders an harten Holzarten, z. B. an der Eiche, unterscheidbar, da er weißlicher als der Kern ist (alburnum), im Trocknen mehr schwindet und zum Bersten des Holzes Gelegenheit giebt. Ausgehölte Holzstämme bersten nicht leicht, aber von massivem Holze muß man den Splint entweder wegnehmen oder man tränkt ihn mit Kalilauge, weil das Kali ihn feucht erhält. Der Bast, welcher zwischen dem Splint und der Rinde liegt, scheint nur aus groben Längenfasern zu bestehen, die eben deshalb beugsamer als das Holz sind. Er fällt besonders bei der Linde in die Augen, der verkäufliche Zimmet aber ist ein gedörreter Bast. Die Rinde ist eine markförmige Holzfaser, welche unter dem Einfluß der Luft aus dem Schweiße des Basts erzeugt wird. Sie ist stärker oxydirt als das Holz und enthält weit weniger erdige Theile, auch nichts von fäulnißfähigen Säften. Sie ist an der Eiche besonders stark und der Kork ist eine feinere Art derselben von der Korkeiche. Auch das Oberhäutchen ist meistens korkartig und besteht meistens aus parallelen Querfasern. Bei der Birke ist es vielfach und sehr kenntlich. Bei den Grasarten ist es kieselartig. Die Haut, welche gekochter Graupenschleim an der Luft absetzt, ist dem Oberhäutchen der Bäume nicht unähnlich. Je dichter in allen diesen Lagen die Holzfaser zusammengedrängt und je enger ihre Röhren sind, desto schwerer und härter ist das Holz,

und

und desto mehr Kole läßt es bei der Destillation zurück, allein die Menge der Asche steht damit nicht in Verhältniß, weil die Holzfaser bei verschiednen Gewächsen verschieden gemischt ist und auch die Säfte mit zur Vermehrung der Asche beitragen. Die Holzfaser ist überhaupt um so geschmeidiger und feiner, je weniger sie Erden und Metalltheile enthält. Daher geben die Staudengewächse allein brauchbaren Flachs. Die weichen Holzarten werden durch oft wiederholtes Rösten, Waschen und Bleichen zwar auch zu Flachs, aber er ist selbst zum Papier zu spröde, kurz und zottig.

Die Säfte der Gewächse sind zuverläßig eben so verschieden, als die Form und Lage der Gefäße, worin sie circuliren, denn da die Pflanzen die aus der Dammerde gezognen toden Substanzen in organische verwandlen, so müssen einige Gefäße jene zuführen, andre sie verarbeiten, noch andre sie der Organisation einverleiben und andre endlich die unnützen Abgänge fortschaffen. Wirklich bemerkt man, wenn man den Stängel saftiger Gewächse von der Erde abbricht, daß der aus dem Sturz von der Wurzel aufsteigende Saft und der vom abgebrochnen Stück ausquellende niedersteigende von verschiedner Natur sind, allein man kann sie nicht genau trennen. Wenn es möglich wäre, den Saft des Markes, der Längenfasern, Querfasern, der Rinde u. s. w. jeden einzeln abzuzapfen, so würde jene Vermuthung bald zur Gewißheit kommen. Die Säfte der Holzarten kann man weder durch Auspressen, noch durch Destil-

Destillation oder Kochen erhalten, sondern man muß den Stamm bis in die Mitte des Markes anbohren und den Baum freiwillig bluten lassen. Das muß aber im Frühjahr geschehen, ehe die Blätter ausgebrochen sind, denn nachher bluten nur wenige Gewächse. Dabei fließen denn die Säfte des Marks, Holzes und der Rinde in ein Gemenge zusammen und von diesem Gemenge wird im Folgenden die Rede seyn. Frisches, gesundes Holz ist immer mit Saft angefüllt; trocknes Holz enthält die Substanzen des Saftes eingedickt innerhalb der Fasern; geflößtes Holz hält wenig mehr davon, weil der eingedickte Saft durch kalt Wasser chemisch ausgesogen wird. Altes und abgestorbenes Holz ist ganz leer von Saft. In kranken Holzstämmen findet man ganz andre Säfte, als in gesunden. Der Saft von jungen Gewächsen ist wäßriger, als wenn sie ausgewachsen sind. Faules Holz schließt mehr Dämpfe und Gasarten als Saft in sich.

Die nähern Bestandtheile der Pflanzensäfte sind: Wasser, Gummi, Eyweiß, Gummiharz, Harz, Satzmehl, ätherisches Oel, Zucker, Schleimzucker, Eyweißzucker, Gerbsäure, Gallussäure, Kolensäure, kolensaurer Kalk, kolensaures Eisenoxyd, und einige andere zufälligere Neutral- und Mittelsalze. Mehrere von diesen Substanzen bestehen nicht zusammen und diese findet man abwechselnd in verschieden Gewächsen. Sind sie in einem und demselben zugleich enthalten, so gehören sie verschiedenen Gefäßen zu. Ihr Verhältniß der Menge

gegen

gegen einander ist sowol in verschiednen Gewächsen verschieden, als in einem und demselben veränderlich. Sind sie im abgezapften Safte vollkommen aufgelöst, so ist er klar und meistens farbenlos wie Wasser; viele Gewächse geben aber eine Milch von sich, welche bald weiß, wie im Mohe und Feigenbaum, bald gelb, wie bei der Wolfsmilch, bald grün gefärbt ist, wie bei den Lilien. Je nachdem der Saft mehr Gummi, Zucker, Säuren, ätherisch Oel, Gerbsäure oder Eyweiß enthält, demnach ist er auffallend schleimig, süß, sauer, aromatisch, bitter oder gerinnbar. Die schleimigt-süßen Säfte sind vorzüglich der geistigen und sauren Gährung fähig und verändern sich sehr bald nach Abschneidung des Stammes schon in den Organen, noch schneller an der Luft. Daher haben mehrere Chemiker Essig in süßen Baumsäften gefunden, obgleich die Essigsäure in lebenden Gewächsen nicht vorkommt, als nur in Früchten. Die ätherisch öligen Säfte werden im Austrocknen harzig und trübe, die eyweißartigen leicht milchartig, und wenn diese mit Gerbsäure vermischt werden, so findet man nicht mehr Eyweiß, sondern Kleber darin. Das Eyweiß, als der einzige Bestandtheil, welcher viel Phosphor enthält, ist allein sehr geneigt zur Fäulniß, deren die Holzfaser außerdem nicht fähig seyn würde. Es ist die Ursach mancher Krankheiten des wachsenden Holzes und überhaupt von der Zerstörung des gefällten. Im Verhältniß seiner Menge sind einige Holzarten im Wasser weniger dauerhaft als andre. Ueberhaupt verdirbt daher das Wasser bald in hölzernen

zernen Gefäßen und fault schon nach drei Tagen merklich. Verkoltes Holz hat diese Wirkung nicht, daher sich das Wasser in den Schifftonnen, die man innerlich verkolet, ungleich länger erhält.

Eichenholz.

Das ausgewachsene Eichenholz von starken Stämmen ist unter unsern inländischen Holzarten das dichteste, denn von den ausländischen sinken mehrere im Wasser unter, als Cedernholz, Buchsbaumholz, Brasilienholz, Ebenholz, Mahoganyholz, u. s. w. Das Eichenholz schwimmt noch auf dem Wasser und ist noch $\frac{1}{10}$ leichter als Wasser, das junge Holz von den Zweigen $\frac{2}{10}$. Als Bauholz lastet es zu vielen Zwecken zu sehr, und zieht sich durch seine eigne Schwere an Hängewerken krumm. Festigkeit und Härte stehen mit der Dichtheit im Verhältniß, aber es ist nicht beugsam, denn seine Holzfaser ist grob und außerdem mit erdigen Theilen überladen, unter denen Kieselerde und Braunsteinoxyd die Oberhand haben, und deshalb spröde. Die Eiche welche im Kalkboden wächst, ist zäher, aber sie gedeiht meistens nur in kieselartigem Thonboden. Das Holz ist kein vorzügliches Brennholz, weil es zu langsam verbrennt und daher zu wenig Hitze auf einmal frei macht. Man wendet es auch nicht zum Verkolen an, wenn es gleich dem Gewicht nach mehr Kole läßt als viele andre Holzarten. Zuweilen erhält man 1 lb. Kole von 3 — 4 lb. Holz, gewönlich aber von 100 lb. Steineiche 20 lb. und

von

von der Sommereiche 19 lb. Kole. Diese Kole giebt noch nicht so viel Hitze beim Verbrennen als Tannenkole, wenn sie gleich langsamer verbrennt und also bei der verschwenderischen Einrichtung unsrer Oefen weniger Hitze verloren geht. Sie enthält an $\frac{18}{20}$ Kolenstoffoxyd, denn 100 lb. Holz lassen $\frac{5}{4}$ lb. röthliche Asche zurück. Dies ist mehr als doppelt so viel Asche, als Buchen und Fichten lassen, aber sie hält nur halb so viel Kali als bei jenen, nämlich $\frac{1}{10}$ ihres Gewichtes. Die Pottasche von Eichenasche allein ist sehr mit Kieselerde und Braunsteinoxyd verunreinigt, aber Eichenasche mit Buchenasche vermischt giebt eine bessere.

Der Saft der Eiche, den man besser mit kaltem Wasser auslaugen als abzapfen kann, enthält unter den inländischen Holzarten am meisten von Gallussäure und Gerbsäure in freiem Zustande. Aeltere Eichen enthalten mehr davon als junges Holz und im Frühjahre viermal soviel als im Herbst und Winter, weil während des Sommers beide Säuren in die Blätter übergehen. Die Rinde ist am reichhaltigsten an Gerbsäure und wird vorzugsweise als Gerberlohe verbraucht, indem man die Säure mit Wasser auslaugt. Doch sind alle Theile des Stammes, das Mark allein ausgenommen, mehr oder weniger gerbsäurehaltig und man kann auch mit den Sägespänen gerben, wenn sie nicht vom Regen aus gewaschen sind. Die Gerbsäure ist die Ursach, daß das Wasser, der Wein, Brantwein und Essig in eichnen Fässern einen bitterlichen Geschmack

annimmt

annimmt den man den Lohgeschmack und beim Weine das Fäßeln nennt. Man kocht die eichnen Gefäße vor dem Gebrauche aus. Seifenwasser wird trübe und fettig in neuen Wannen, Milch gerinnt leicht in solchen Kannen, und Fleisch darin eingewässert wird über Nacht zähe.

Galläpfel.

Die Gallussäure ist ebenfalls im Holze, mehr in der Rinde, am reichlichsten aber in den Galläpfeln enthalten. Diese Galläpfel sind Fortsetzungen der Rinde, welche sich über die Blätter ausdehnt, beim Stich der Gallfliege aber durch eine Art von Entzündung angehäuft und verdickt wird. Sie enthalten viel Gerbsäure, weniger Gallussäure, Gummi, Harz und Holzfaser. Gummi und Harz sind beide mit Gallussäure und Gerbsäure verbunden. Kochendes Wasser zieht beide Säuren mit Gummi aus, allein die Auflösung ist wegen der durch Gummi im Wasser vermittelten Harztheile niemals helle. Durch wiederholtes Auskochen mit Wasser verliert der Gallapfel ohngefähr $\frac{1}{3}$ seines Gewichtes. Alkohol zieht alsdann das Harz mit Gallussäure und Gerbsäure verbunden aus, allein die Tinktur ist trübe von mit aufgelösten Gummitheilen. Die Galläpfel verlieren dabei noch $\frac{1}{6}$ ihres Gewichtes. Die zurückbleibende Hälfte ist eine Holzfaser, welche beim Verbrennen $\frac{1}{6}$ Kalkerde und Kali als Asche zurückläßt. Durch Destillation der Galläpfel erhält man gallussaures Wasser, krystallisirte Gallussäure

und ein graues, talgähnliches brandiges Oel, welches auch mit Gallussäure verbunden ist. Das Mischungsverhältniß der Galläpfel ist übrigens sehr veränderlich. Die Galläpfel aus warmen Ländern, besonders die levantischen enthalten weit mehr Gallussäure, als unsre einheimischen und die geschlossenen mehr als die durchlöcherten. Die sogenannten Knoppern aus Ungarn und Böhmen sind ähnliche Rindengeschwülste an der Eichel. Die Galläpfel werden vorzüglich zu Bereitung der Schreibtinte und zum Schwarzfärben gebraucht (I. 404.), wozu sowol die Gallussäure als die Gerbsäure mitwirkt. Die letztere giebt mit unzerfallnem Vitriol zwar einen bläulichgrauen Niederschlag und dann ist die Tinte blaß, sie wird aber auf dem Papiere immer schwärzer, weil sich die Gerbsäure an der Luft in Gallussäure verwandelt (I. 233.). Daher erhalten auch die schwarzgefärbten Tücher erst an der Luft ihre tiefe Farbe. Wegen der Gallussäure, welche in der gewönlichen Eichenrinde enthalten ist, wird das lohgahre Leder von allen Eisenauflösungen schwarz gefärbt. Die Schuhmacher bedienen sich dazu oft des essigsauren Eisenoxyds, das sie durch Auflösung des Hammerschlages (I. 386.) in Bier- oder Malzessig bereiten. Auch das Holz der Eiche enthält sowol Gallussäure als Gerbsäure und wird schwarz gefärbt, wenn man es in Eisenauflösungen taucht.

Im Eichenholze sind beide Säuren so wie in den Galläpfeln und der Rinde mit Gummiharz verbunden, welches ein rothes Pigment darstellt. Daher färbt sich das frisch abgehauene Holz roth an der

Luft,

Luft, wenn der ausquellende Saft verdunstet und das Pigment verdickt zurück läßt. Man kann es aus dem Holze sowol durch Wasser als durch Weingeist ausziehen. Die Rinde benußt man ebenso zu rothbraunen Lackfarben (I. 368.). Neue eichne Gefäße färben die darin eingebrennte Wäsche roth, wenn man sie nicht vorher wiederholt ausbrüht. Brantwein wird in eichnen Fässern gelb gefärbt.

Eyweiß verträgt sich nicht mit der Gerbsäure, durch welche es als Kleber gefällt wird (I. 354.), und daher macht es keinen Bestandtheil weder im Holze noch in der Rinde der Eiche aus. Daher ist das Eichenholz gar nicht zur Fäulniß geneigt, stockt nicht an der Luft, ist unveränderlich im Wasser und wird im Salzwasser (z. B. in den Salzbrunnen) mehr steinartig als weich. Daher fault auch Brunnenwasser nicht in eichnen Gefäßen und Flußwasser wird darin besser, indem es Kleber absetzt. Auch gemeiner Essig, der sonst leicht verdirbt, wird auf eichnen Fässern verbessert. Die Eiche ist aus derselben Ursach wenig Krankheiten unterworfen, daher ihr hohes Alter, welches sich auf 5 — 800 Jahr beläuft. Der Saft des Markes enthält Eyweiß, aber keine Gerbsäure und auf diesem Wege gelangt das erstere zu den Früchten. Auch der Splint ist nicht ganz rein davon und verdirbt daher eher als das Kernholz. Man verbessert ihn aber, indem man den Stamm ungeschält einige Jahre im Wasser liegen läßt, wobei die aus der Rinde ausgelaugte Gerbsäure das Eyweiß des Splintes in Leder

 ver-

verwandelt. Alsdann wird der Stamm beim Austrocknen nicht rissig.

Kork.

Der gemeine Kork ist die eigenthümliche Rinde der im südlichen Europa wachsenden Korkeiche, aber auch die Weide und mehrere Straucharten erzeugen eine ähnliche, die nur zur Benutzung zu schwach ist. Die erste natürliche Rinde der Korkeiche ist unbrauchbar, rissig und spröde. Wenn man sie aber abschält und dabei den darunter liegenden Bast unversehrt läßt, so schwitzt aus diesem ein Saft aus, welcher Gummi, Harz, Satzmehl und Gerbsäure enthält und dieser gerinnt unter Einwirkung der Luft zu einer gleichartigen, schwammigen, weißen Masse, zu Kork, den man alle 7 — 8 Jahr abschält, in Wasser quellt, eben preßt und obenher etwas verkolt. Der von der dritten bis sechsten Schälung ist der feinste. Er ist fünfmal leichter als Wasser und 15 lb. Kork übertragen das Gewicht eines Mannes vollkommen im Wasser, daher der Gebrauch der Korkwämser zum Schwimmen. Wasser zieht nichts mehr aus dem Kork, als ein wenig brandig Oel von der Verkohlung. Weingeist zieht etwas röthliches Harz aus und entfärbt den Kork ganz. Die Dämpfe der Salpeterhalbsäure, Schwefelhalbsäure und oxydirte Salzsäure zerstören erst das Harz, dann aber die ganze Masse und zerfressen die Korkstöpfsel. Salpetersäure darüber abgezogen erzeugt eine eigenthümliche Säure, welche der Aepfelsäure

ähnlich

ähnlich ist. Mit Wachs getränkt widerstehen die Korkstöpfsel den sauren Dämpfen sehr lange, noch besser, wenn man gleiche Theile Wachs und Talg zusammenschmelzt. Destillirt giebt der Kork dieselben Produkte wie Holz, brandig Oel, brandige Säure u. s. w. und läßt eine ungemein feine, vollkommen schwarze Kole, welche fast nichts als Kolestoffoxyd ist und beim Verbrennen unmerklich wenig Asche giebt. Man nennt die feingeriebne Kole Spanisch Schwarz.

Buchenholz.

Das Holz der Buche ist $\frac{2}{10}$ leichter als Wasser, also so schwer als Eichenzweigholz, aber doch weit dichter, weil seine Holzfaser an sich leichter ist, und fester als Eichenholz, daher die Stellmacher es jenem vorziehen. Es ist ein vortreffliches Brennholz und als solches wird es allen andern vorgezogen. Es verbrennt leichter und heizt mehr als Eichenholz denn es giebt eine dichte und harte Kole. Von 100 lb. Holz bleiben bei der Destillation gegen 20 lb. Kole zurück, welche beim Verbrennen kein volles $\frac{1}{2}$ lb. Asche hinterläßt. Die Asche ist ausgebrannt ganz weiß, enthält wenig Eisenoxyd und Braunstein, mehr Kalk als Kieselerde, etwas phosphorsauren Kalk und über $\frac{2}{10}$ am Kali, daher sie für Pottaschesiedereien wichtig ist. Der Saft des Holzes enthält ein kastanienbraunes Gummiharz, welches durch kochendes Wasser ausgezogen wird und die Wolle dauerhaft färbt. In der Rothbuche ist

 es

es häufiger, als in der weißen. Außerdem enthält der Holzsaft Eyweiß und daher ist das Holz weit weniger dauerhaft, als Eichenholz. Es hält sich nur dann lange, wenn es vollkommen ausgetrocknet in trockner Luft bleibt, wie die Stubengeräthe. In feuchtem Boden wird es bald faul und in feuchter Luft ein Raub der Würmer. Zu Wassertrögen ist es nicht brauchbar, denn das Wasser verdirbt bald darin. Es wird daher gewönlich nicht zum Bauen gebraucht; in England aber räuchert man es im Großen, wodurch es dauerhaft und lederartig zähe wird. Die Rinde enthält $\frac{2}{3}$ soviel Gerbsäure als die Eichenrinde und wird mit zur Gerberlohe geschlagen. Durch sie verbessert man auch das Holz, indem man die ungeschälten Stämme einen Monat lang in fließendem Wasser liegen läßt.

Das Erlenholz

ist etwas leichter als Buchenholz und genau $\frac{2}{10}$ leichter als Wasser. Es ist weniger fest, als die vorigen Hölzer, aber ein gutes Brennholz. Von 100 lb. Holz erhält man 17 — 18 lb. harte Kole, welche beim Verbrennen $\frac{3}{4}$ lb. Asche lassen. Seine chemische Natur ist der des Büchenholzes gerade entgegengesetzt. Das Holz enthält in seinem Safte ein wenig Gerbsäure, die Rinde aber und noch mehr die Knospen und Blätter führen sehr viel Gerbsäure und Gallussäure. Man braucht daher die Rinde zum Gerben und Schwarzfärben und die Knospen geben so gute Tinte als Galläpfel. Wenn Rinde und

und Blätter in die Teiche fallen, wo der Baum gern wächst, so machen sie das Wasser bitter und töden die Fische. Der Rauch von frischem Reisholze färbt die Ziegel blau, wenn man sie frisch gebrannt damit schmaucht, denn die destillirte Gallussäure löst das Eisenoxyd des Thones zu Tinte auf. Das Mark ausgenommen enthält der Saft der Erle kein Eyweiß. Daher ist das Erlenholz im Wasser unverwüstlich und statt daß andre Hölzer darin weich werden, verdichtet es sich immer mehr und wird schwarz. Selbst in faulem Sumpfwasser wird es nicht angegriffen, weil seine Gerbsäure die faulenden Substanzen abhält und gerinnen macht. Daher dient es vorzugsweise zum Wasserbau, zu Brunnenröhren u. dgl. Um auf sumpfigen Boden Wohnungen zu bauen, treibt man Erlenstämme in Form eines Rostes in den Sumpf. Das ist der Fall z. B. mit Berlin, welches großentheils auf einem solchen Roste steht. Der Nahme Berlin bedeutet ursprünglich einen Sumpf, daher man in mehrern alten Städten Plätze gleiches Nahmens findet, (z. B. in Halle zwei, den großen und kleinen Berlin,) welche anfänglich Sümpfe waren und durch eingerammelte Pfähle in Bauboden verwandelt worden. Vielleicht haben die Nahmen Berlin und Erle Verwandschaft, weil die Erle in allen Sümpfen wächst und also das nächste Holz zum Ausfüllen gab. Beim Brunnenbau an solchen Plätzen findet man die uralten Pfähle in gegrabne Holzkole verwandelt, auch stammen die unterirdi-

schen Holzkolenlager meistentheils von Fichten, Eichen und Erlen her.

Sehr merkwürdig ist es, daß das Erlenholz so gut im Wasser und gar nicht an der Luft dauert, wodurch es sich vom Fichten- und Eichenholze sehr unterscheidet. Es hält sich kaum ein Jahr an der Luft, ohne zwar zu faulen, sondern es wird gleichsam zerfressen, körnig und verliert allen Zusammenhang. Die Ursach davon ist das Gummi, welches der Saft in Menge enthält. Es ist durch Gallussäure rothgefärbt und giebt dem Holze die röthliche Farbe. Frisch abgehauenes Holz wird braunroth an der Luft, indem sich der ausdringende Saft verdickt und die Gerbsäure durch den Sauerstoff der Luft zu Gallussäure wird, welche die Farbe erhöhet. Bestreicht man das gebräunte Holz mit Pottascheauflösung, so wird die Säure gebunden und das Gummi hellblau gefärbt. Wenn man Sägspäne von diesem Holze mit Wasser auszieht, das ausgepreßte und durchgeseihete Wasser aber bis auf den 6ten Theil einkocht, so hat man eine rothe Gummiauflösung, welche an der Luft bald ganz sauer wird und eine kahnichte Schimmelhaut absetzt. Das Gummi wird darum so leicht sauer, weil es nicht mit Harz verbunden ist, wie im Eichenholze. Es wird auch im Holze an der Luft bald sauer und greift dann die Holzfaser an. Auch nähren sich die Würmer vom Gummi und deshalb ist das Erlenholz dem Wurmfraß sehr ausgesetzt. Selbst in den wachsenden Erlen verändert sich das Gummi oft, wird

sauer

sauer und überzieht die Rinde mit Schimmel. Es entsteht dann im Stamme dieselbe Krankheit, welche man bei den Obstbäumen den Krebs nennt. Es entstehen an der Stelle abgebrochner Aeste Geschwüre von saurem Safte und der Splint wird unter der Rinde zerstört, weshalb man die Erlen oft im halben Wuchse fällen muß. Diese Krankheit entsteht nur dann, wenn die Erlen gar zu feucht stehen, denn die auf Anhöhen in trocknem Boden wachsen, sind frei davon. Man verbessert das Erlenholz in der Dauer an der Luft dadurch daß man es einige Jahre in fließendem Wasser flößt, worin das Gummi größtentheils ausgezogen wird. Man verarbeitet es außerdem zu Schuhabsätzen und zu Holzschuhen, und dann wird es vorher geräuchert. Das brandige Oel, womit es so getränkt wird, verwandelt sich in Harz und schützt die Holzfaser vor der Zerstörung, macht es auch wasserdichter.

Birkenholz.

Das Holz der Birke kommt an Dichtheit und eigenthümlichen Gewicht dem Erlenholze gleich. Seine Holzfaser ist zähe, besonders im jungen Reisholze, wovon man die Besen macht. Es enthält mehr Kolenstoff, als Eichenholz und heizt im Verbrennen stark. Abdestillirt läßt es $\frac{1}{5}$ oder 20 Procent Kole zurück, welche zu den besten harten Kolenarten gehört. Es läßt wenig Asche beim Verbrennen und von 300 lb. Holz erhält man nur 1 lb. Asche, welche $\frac{1}{10}$ Kali, viel Kalk und auch

etwas mehr phosphorsauren Kalk als Buchenasche enthält. Das weiße Oberhäutchen, welches aus lauter Querfasern zusammengesetzt ist hat ganz die Natur des Korks, nicht der Holzfaser, der es im Aeußern ähnlich ist. Die darunter liegende braune Rinde enthält in ihrem Safte Gerbsäure und ein bittres, aromatisches Harz. Man destillirt aus dieser Rinde ein klares rothes brandiges Oel, den Daggert oder Birkentheer der Russen, womit der Juften getränkt wird. Das Holz ist zum Bauen wenig brauchbar, weil es nicht stark wird und leicht fault, wovon der Grund in der Mischung des Saftes liegt.

Wenige Bäume haben so überflüssigen Saft, als die Birke. Im Frühjahr quillt er so häufig zu, daß er oft von den Spitzen der Zweige wie Schnupfen abtröpfelt. Wenn man sie vor dem Ausbruch der Blätter in der Mitte des Stammes anbohrt, so fließt der Saft immerfort aus, wodurch der Baum ruinirt wird, wenn man die Wunde nicht zeitig genug verstopft. Man erhält in 24 Stunden 10 — 12 Kannen Saft, den man durch angesetzte Röhren in Gefäße leitet, und möglichst vor der Luft verwahren muß. Dieser Birkensaft ist wasserklar, ein wenig gelblich und im Geschmacke süß. Er enthält Gummi, Schleimzucker, Eyweißzucker, kolensauren Kalk in Kolensäure aufgelöst, kolensaures Kali, Schwefelkali, schwefelhaltiges Eyweiß und etwas Thonerde durch Kali aufgelöst. Diese Substanzen gehören ohne Zweifel ver-

verschiednen Gefäßen zu, ihre Auflösungen fließen aber in eines zusammen. Reines Kali zu dem Safte gesetzt schlägt kolensauren Kalk nieder, dem es die überflüssige Kolensäure entreißt. Wenn man den Saft aufkocht, so gerinnt das Eyweiß als Schaum, der etwas Schwefel enthält. Der durchgeseihete klare Saft giebt eingekocht einen dicken Schleimsyrup. Wenn man diesen verkolt und verbrennt, so läßt er eine Asche zurück, welche kolensaures Kali, schwefelsaures Kali, schwefelsauren Kalk oder Gyps und etwas Thon enthält. Die Säuren sind erst im Verbrennen aus Kolestoff und Schwefel entstanden. An der Luft geht der Saft sehr bald in Gährung über, wird erst geistig, dann sauer und zuletzt faul. Wenn man ihn frisch bis auf den vierten Theil abraucht, ohne ihn eben scharf zu kochen, so erhält man durch Gährung desselben und Versetzung mit etwas Hopfen ein helles und geistiges Bier. Man bereitet ein solches Birkenbier in einigen Gegenden im Großen, denn junge Bäume geben in Zeit von 14 Tagen mehr Saft, als sie selbst wiegen. Gewönlich zapft man viele zugleich 48 Stunden lang, denn länger erhält sich der Saft nicht. Mit Zucker und etwas Zitronsaft versetzt bereitet man auch einen Birkenwein aus ihm, den man sogleich nach der Gährung vom Fasse auf Bouteillen zieht. Er hat Aehnlichkeit mit dem Champagner und wird öft statt desselben verschenkt. Auf den im Frühjahr abgehauenen Stämmen wird der ausquellende Saft an der Luft sauer und setzt geronnenes Eyweiß ab, welches das Holz mit einer dem

Käse

Käse ähnlichen Substanz überzieht. Auch in den Bäumen geht der Saft öfters in Gährung über, wenn sie erkranken und dann enthält der Saft essigsaures Kali und essigsaure Kalkerde, statt daß im gesunden Zustande Kalk und Kali kolensauer sind. Diese Veränderung des Saftes vermindert auch die Dauer des Holzes.

Das Eschenholz

ist beinahe $\frac{3}{10}$ leichter als Wasser, gelblich und ungemein zähe, daher man es gern zu Schäften und Handhaben nimmt. Von 100 lb. Holz erhält man beim Verkolen 17 lb. harte, starkheitzende Kole, welche beim Verbrennen $\frac{5}{4}$ lb. Asche hinterläßt. Die Asche enthält etwas über $\frac{1}{20}$ Kali, viel Kalk und noch mehr phosphorsauren Kalk als Birkenasche. Das Holz ist nur im Trocknen dauerhaft, leidet an der Luft viel von Würmern und in der Feuchtigkeit stockt und fault es sehr bald. Aus der korkartigen Oberhaut entstehen die Wespenbaue. Die braune Rinde enthält ein braunes Gummiharz mit Gerbsäure, welches mit Wasser ausgezogen zu Lackfarben und statt des Extrakts der Chinarinde zu Arznei dienen kann. Die Auflösung desselben in vielem Wasser spielt gelb oder blau, je nachdem man sie gegen das Licht hält. Wenn die Esche häufiger wäre, so würde die Rinde zum Gerben so gut als Eichenrinde seyn, wozu man sie in Italien braucht.

Der Saft des Holzes enthält gar keine Gerbsäure, aber Eyweißzucker und Schleimzucker in noch größrer Menge als der Birkensaft. Selbst die Blätter sind süßlich und werden daher von Insekten beständig belagert. Unter allen Arten hat die Mannaesche, welche im südlichen Europa wächst, den meisten und süßesten Saft. Sie schwitzt ihn im Sommer vermöge der destillirenden Sonnenwärme an den Stämmen, Zweigen und Blättern aus, wo er beim Verdunsten des Wassers sich zu der verkäuflichen Manna verdickt. Auch ritzt man den Stamm auf oder macht tiefe Einschnitte, aus welchen der Saft häufiger fließt, allein dieser giebt eine rohere Manna wegen der eingemischten Säfte der Verdauungsgefäße und des Rindensaftes. Vom leztern schmeckt die Manna anfänglich bitterlich, aber die Gerbsäure der Rinde tritt dann an das Eyweiß und beide gerinnen, wobei die Bitterkeit vergeht und der freigewordne Zucker hervorschmeckender wird. Die Manna enthält also freien Zucker, Eyweißzucker, durch Gerbsäure verdicktes Eyweiß und Schleimzucker, welcher die übrigen einhüllt und feinzertheilt hält, daher die Manna sich noch in 3mal soviel Wasser, wiewol trübe auflöst. Wiewol sie zum Gähren zu eingedickt ist, so hält sie sich doch nicht ganz unverändert, zieht Wasserdämpfe aus der Luft an sich und erhält einen widerlichen Geruch und Geschmack. Die purgirende Kraft derselben ist nicht Wirkung eines besondern Bestandtheils, sondern der beiden Zuckerarten. Unser Birkensaft und selbst

selbst ungegohrne Bierwürze purgiren ebenfalls, roh getrunken.

Das Holz der Ulme oder Rüster und das Ahornholz kommt chemisch fast ganz mit dem Eschenholze überein. Das weiße gemaserte Ahornholz ist eben so dicht, schwer und zähe, giebt eben so viel gute Kole und Asche. In der Nässe fault es aber noch schneller, oft im ersten Jahre. Der Saft des Holzes enthält ebenfalls viel Eyweißzucker und etwas weniger Schleimzucker, besonders bei dem Zuckerahorn. Wenn man den Stamm im Frühjahr oder Späthherbst anbohrt, so fließt der Saft wie aus der Birke und jeder Baum giebt an 100 Kannen Saft, welcher klar süß, purgirend und leichtgährend ist. Da die Menge des Eyweißzuckers darin groß ist, so bereiten die Amerikaner Zucker aus ihm. Man bringt durch Kochen das Eyweiß zum Gerinnen, schäumt es ab und kocht den Saft zu Syrup ein, aus welchem ein gelber Farinzucker anschießt. Man erhält nach Einigen 1 lb. Zucker von 16 Kannen rohen Ahornsaftes, welche gegen 70 lb. wiegen. Auch verwandelt man ihn gleich dem Birkensafte in Bier und Wein.

Obstholzarten.

Das Holz der Aepfelbäume, Birnbäume, Pflaumenbäume, Nuß- und Kirschbäume ist in Rücksicht der chemischen Mischung dem oben beschriebnen Erlenholze ähnlich. Das Apfel- und Pflau-

Pflaumenholz ist $\frac{2}{10}$ leichter als Wasser, das Birnenholz aber $\frac{4}{10}$. Ihre Holzfaser ist spröde, aber hart und politurfähig, weshalb und wegen der röthlichen Farbe man sie zu ausgelegten Arbeiten anwendet. Besser ist das Holz der wilden Bäume, als der veredelten Gartenbäume. Um sie schnell gehörig auszutrocknen, schält man im Frühjahr die Rinde ab, aus welcher der Stamm den meisten Saft erhält. Im Herbste dann gefällt, sind sie nach Neujahr schon brauchbar. Die rothe Farbe derselben rührt vom Safte her, und ist in der Rinde in Menge enthalten. Es ist ein braunrothes Gummiharz, mit wenig Gerbsäure und Gallussäure verbunden. Am reinsten scheidet es die Natur selbst aus, wenn die Bäume im Frühjahr leicht verwundet werden oder sonst Ueberfluß an Saft haben. An den Kirsch- und Aprikosenbäumen ist es mehr Gummi, an den andern mehr harzig, allezeit aber mit Gallus- und Gerbsäure verbunden. Der harzige Bestandtheil ist eigentlich roth gefärbt und reichlicher in der Rinde enthalten. Die Auskochung der Pflaumenrinde giebt eine kaffeebraune Lackfarbe, die von Apfel- und Birnenrinde eine braunrothe. Das Pflaumenholz ist röther, als Kirschholz, dieses verschießt aber weniger. Das Apfel- und Birnenholz verbleicht sehr bald, wenn es nicht durch Lackfirniß vor Einwirkung der Luft geschützt wird. Das in trocknem Boden gewachsne Holz ist harzigter und röther, als wenn die Bäume sehr feucht stehen. Im letztern Falle enthält der Saft sehr viel freies Gummi und da dies leicht sauer wird so bekommen die

die Bäume den beim Erlenholze erwähnten Baumkrebs. Das Mark wird dabei faul, dessen Saft Eyweiß enthält. Außerdem ist das Holz frei von Eyweiß und daher nicht zur Fäulniß geneigt. Zucker enthält der Saft der Obstbäume nie, dieser wird vielmehr erst in den Früchten durch Gährung erzeugt.

Dasselbe rothe gerbsaure Gummiharz, welches nebst Satzmehl den einzigen Bestandtheil des Obstholzsaftes ausmacht, ist im Fernambuckholze und im Campecheholze ungleich concentrirter enthalten, denn beide sind das ausgetrocknete Kernholz von gewissen Bäumen. Das Pigment derselben enthält etwa gleiche Theile Gummi und Harz, denn Wasser und Weingeist ziehen die Farbe gleich gut aus, indem eine Substanz die andre vermittelt. Beide enthalten Gerbsäure und Gallussäure in Menge und das Blauholz dient daher mit zum Schwarzfärben in gewissen Nüancen, auch als Zusatz zur Schreibtinte. Die Säuren sind auch die Ursach der rothen Farbe des Pigments. Wenn man die mit Wasser ausgekochte Farbe mit Alkalien, als Pottasche, Sode oder Kalk versetzt, so wird die vom Fernambukholze violblau, die vom Blauholze aber rein hochblau, daher der Nahme des letztern. Wasser allein zieht aus beiden Holzarten die Farbe nicht vollkommen aus und es bleibt immer noch rothes Harz darin, welches durch Weingeist vollends extrahirt werden kann und diese Tinktur dient dann zum Färben der Weingeistfirnisse (I. 184.). Voll-

kom-

kommener wird das Gummiharz durch kochende Alaunauflösung ausgezogen und dadurch die Farbe noch erhöht. So bereitet man die gemeine rothe Tinte, welche man noch mit Gummi und Zucker versetzt, um die Absonderung der Harztheile zu verhüten, aus Fernambukholz und Alaun. Ebenso entsteht die gemeine braunrothe Beitze der Tische, welche dann überwachset werden.

Leichte Holzarten.

Man nennt diejenigen Holzarten leicht, welche nur halb so schwer als Wasser oder noch leichter sind. Dahin gehören das Lindenholz, Pappelholz, Weidenholz, Tannen- und Fichtenholz u. s. w. Sie haben eine locker verbundne, weitröhrige aber sehr biegsamme Holzfaser, deren Saft bei den ersten drei Arten ungemein dünn und wäßrig ist und beim Verdunsten die Holzfaser fast rein zurück läßt. Das Lindenholz, als das dichteste unter ihnen, ist $\frac{4}{10}$ leichter als Wasser, wenn es ganz ausgewachsen ist. Im Austrocknen verliert es $\frac{1}{6}$ am Gewichte. Es ist dann weiß, zähe und leicht, stockt und fault nicht leicht, wird auch von den Würmern nicht angegriffen, weil sie keinen Nahrungssaft darin finden, denn von der Holzfaser können sie sich nicht nähren, welche sie nur zerschroten, um sie auszusaugen. Daher lieben es die Bildhauer und Drechsler. Verkolt geben 100 lb. trocknes Lindenholz 18 lb. einer leichten, wenig heitzenden aber feinen Kole, welche man zum Zeichnen und zur Bereitung des Schieß-

 pulvers

pulvers im Kleinen gern anwendet. Besonders geschmeidig ist die Holzfaser des Bastes, aus dem die Russen Matten, Körbe, Stricke u. s. w. machen. Die schwärzliche Rinde enthält den 3ten Theil so viel Gerbsäure als Eichenrinde. Das Pappelholz ist eine der leichtesten Holzarten, nämlich ausgetrocknet beinahe $\frac{7}{10}$ leichter als destillirtes Wasser, oder 0,35 (I. p. 116.). Uebrigens hat es alle Eigenschaften mit dem Lindenholze gemein. Im Verbrennen giebt es auch wenig Hitze, läßt eine sehr leichte Kole und zuletzt gegen 2 Procent Asche nach, welche doch mehr Kali enthält, als selbst die Eichenasche. Das Holz ist biegsam genug zum Korbmachen. Frisch gespalten hat es einen leichten ätherischen Geruch und einige Pappelarten schwitzen auch Balsame (I. 183.) aus, vorzüglich an den Knospen, wo die Bienen zum Stopfwachs sammlen.

Das Weidenholz ist $\frac{9}{20}$ leichter als Wasser. Das junge Holz der Zweige ist ungemein biegsam und zu geflochtnen Arbeiten tauglich, kann sogar, wenn man es wie den Flachs in Teichwasser röstet, in eine Art von Bast oder Werg verwandelt werden. Das Holz verbrennt so schnell, als es wächst, ohne weder stark zu rauchen noch zu heizen. Verkolt läßt es 17 Procent leichte, schwammige Kole, welche die Eigenschaft hat, sich zuweilen von selbst zu entzünden. Von 100 lb. Holz bleiben $2\frac{1}{2}$ lb. Asche, welche $\frac{1}{10}$ Pottasche enthält. Mithin giebt die Weide doppelt so viel Asche und Pottasche, als die Eiche. Der Saft der Weide enthält wenig oder kein Gummi

und

und Eyweiß, aber etwas ätherisches Oel und Gerbsäure, besonders die **weiße** Weide, von deren Holz man im Wasserbade ein gewürzhaftes Wasser abziehen kann. Die Rinde derselben ist beinahe so reichhaltig an Gerbsäure, als die Eichenrinde und wird überall zur Gerberlohe geschlagen, auch zu nervenstärkenden Bädern in Wasser ausgekocht. Neben der Gerbsäure enthält die Rinde ein grünes, bittres und aromatisches Harz, welches man durch Alkohol ausziehen kann. Man extrahirt es aus der Rinde der stärkern Zweige zur Arznei anstatt der China. Lange schon hat man in einigen Gegenden die Rinde in Brantwein ausgezogen, welches einen bittern Magenliqueur giebt, dessen aroma das Harz ist.

Fichtenholz.

Die Nadelhölzer, unter welchen die gemeine Fichte obenan steht, gehören zu den leichten und weichen Holzarten, unterscheiden sich aber von der vorigen sehr im Mischungsverhältnisse sowol, als in der Natur der nähern Bestandtheile. Das Fichtenholz ist halb so schwer als Wasser. Die Holzfaser ist im Großen elastisch biegsamer als die vom Eichenholz und Büchenholz, wird auch durch Lasten weniger gekrümmt. Diese Eigenschaft und die Leichtigkeit machen das Fichtenholz schon als Bauholz wichtig, noch mehr seine Dauer. Die Wurzeln enthalten eine sehr geschmeidige Faser, die zu Stricken und andern Flechtarbeiten dienen kann. Das Holz ver-

brennt leicht und heizt schnell, aber nicht anhaltend. Von 100 lb. Holz erhält man 23 — 25 lb. leichte, spröde Kole und durch Verbrennung derselben $\frac{1}{3}$ lb. Asche. Die Asche ist bräunlich von einer Menge Braunsteinoxyd, das sie gleich der Eichenasche enthält. Ihr Gehalt an Kali ist gering und beträgt oft nur $\frac{1}{20}$ der Asche. Die Lauge von der Asche ist braun. Unter den festen Theilen des Stammes unterscheiden sich das Holz, der Splint und die Rinde am meisten, wegen der verschiednen Säfte.

Der Saft des Holzes enthält ätherisches Oel aufgelöst, daher der erquickende Geruch des Baumes sowol als des Schlagholzes, wenn es nicht ausgeflößet worden. Auffallender wird der Geruch, wenn mann die Spåne mit Brantwein besprengt, dessen Alkohol das Oel auszieht und verflüchtigt. Dies Oel ist die Ursach der Leichtentzündlichkeit des trocknen Holzes, der einzigen Untugend desselben als Bauholz, welche aber gehoben werden kann, wenn man die Poren desselben mit Substanzen anfüllt, welche selbst unverbrennlich sind und das ätherische Oel verändern. Man tränkt die Bretter und Stämme in Auflösungen von Alaun und Vitriol und dann mit Aschenlauge, deren Kali jene Salze zersetzt und im Holze Thonerde und Eichenoxyd niederschlägt. Das ätherische Oel wird während des Wachsthumes nach und nach im Harz, dann in Satzmehl und endlich in Holzfaser verwandelt, macht also den Hauptnahrungssaft aus. Gummi und Eyweiß sind überhaupt keine Bestandtheile der Fichte und da beim

beim Austrocknen das Oel in Harz verwandelt wird, so enthält das Holz dann keinen veränderlichen, gährenden Bestandtheil. Es steht daher vortrefflich in Luft und Wasser, ohne zu stocken und faulen, verweset auch in der Erde nicht, sondern wird in gegrabne Holzkole verwandelt, dergleichen alle die sind, in welchen man Bernstein findet. Diese Dauer hat aber die Fichte nur dann, wenn sie in ihrem eigenthümlichen Sandboden wächst, denn nur da wird das ätherische Oel rein und in Menge erzeugt. Das Holz von fettem schwarzen Boden fault leichter.

Die Rinde enthält viel Harz, welches durch den Einfluß der Luft aus dem ätherischen Oele entstand, und daneben genug Gerbsäure um als Gerberlohe benutzt zu werden. Wird der Baum im Frühjahr verwundet oder geritzt, so verdickt sich der ausfließende Saft zu Harz, das man wilden Weihrauch nennt, weil es mit ähnlichem Geruch verbrennt. Man schmelzt das Pech zum Theil aus diesem Harze, welches außerdem den Ameisen mit zur Nahrung dient. Der weiche Splint der Fichte ist mehr Mark als Holzfaser und mit Satzmehl angefüllt. Wenn er verweset, so bleibt ein harziges Satzmehl zurück, welches man als Zunder braucht, auch zu Puder verarbeiten kann. Der frische Splint wird sogar von den Lappen zu Brod gebacken und giebt eine dürftige Nahrung. Wenn die Fichte zu feucht steht, oder sonst erkrankt, so daß nicht genug ätherisch Oel gebildet wird, so geht jenes Satzmehl

des Splintes in Gährung über. Der Splint wird zähe, bläulich, und verbreitet einen faulicht süßen Geruch, welcher die Borkenkäfer anlockt, die dann ihre Eyer in den Splint legen. Ueberhaupt ist jenes harzigen Satzmehles wegen das Fichtenholz dem Wurmfraße sehr ausgesetzt, wogegen man es durch Bestreichen mit Theer schützt. Dieser Theer ist kein Bestandtheil der Fichte, sondern Destillationsprodukt, wie andre brandige Oele (I. 189.), entsteht aber beim Verkolen der Nadelhölzer am häufigsten, aus dem Harze derselben.

Die andern bei uns gewönlichen Nadelhölzer, als die Tanne, Kiefer und der Lerchenbaum, haben dieselbe chemische Natur, nur ein andres Mischungsverhältniß. Auch ihre Bestandtheile sind Harz, ätherisch Oel, Satzmehl, Holzfaser und Gerbsäure. Das Tannenholz, $\frac{9}{20}$ leichter als Wasser, ist vorzüglich biegsam, wie die Schachteln zeigen. Von 100 lb. Holz bleiben 20 lb. Kole und $\frac{1}{3}$ lb. Asche, welche weniger Braunstein, aber mehr Kali ($\frac{1}{12}$) enthält, als die Fichtenasche. Ihr Saft ist wäßriger und erhärtet beim Ausfließen nicht an der Luft, sondern wird zu Terpenthinbalsam. Das Kieferholz ist etwas dichter und mehr mit Harz durchdrungen. Bast und Splint sind mit Satzmehl angefüllt und zur Noth eßbar, vermindern aber die Dauer der Stämme in der Nässe. Das Lerchenholz ist das harzigste Nadelholz, röthlich und wird an der Luft immer härter je mehr sein Harz sich verdickt. Sein Harz ist aber unbrauchbar, weil es

mit

mit Gummi und Schleimzucker verunreinigt ist. Der letztere entsteht häufiger in warmen Ländern und fließt aus dem geritzten Baume als eine Art Manna aus. Noch dichter und reicher an Harz und ätherischem Oel ist das ausländische Cedernholz, welches man seines Wolgeruchs wegen so hoch schätzt. Es fault nicht und wird auch nie wurmstichig.

Eine ähnliche Mischung, als die Nadelhölzer haben zwei ausländische Bäume, welche nur den Kampher und die sogenannte japanische Erde liefern. Alle Theile des Kampherbaumes enthalten ätherisches Oel, welches man durch Einschnitte abzapfen kann. Der Kampher entsteht durch die natürliche Verdickung dieses Oeles in den Organen des Gewächses. Man destillirt die abgeschnittnen Stücke desselben mit Wasser und treibt die Dämpfe durch Stroh, worin sich der Kampher anlegt. Das andre Gewächs ist der Katechoubaum. Das zähe rothe Holz desselben enthält in seinem Safte ein rothgefärbtes Gummiharz, ätherisches Oel und eine Menge Gerbsäure. Man scheidet Rinde, Bast und Splint weg, kocht das zerstückte Holz mit Wasser ganz aus, worin sich jene Bestandtheile auflösen, raucht die Auflösung bis auf $\frac{1}{3}$ ab und läßt den Rest ferner in flachen Gefäßen an der Luft verdunsten. Es bleibt ein zerreibliches, braunes Harz von sehr zusammenziehenden Geschmack zurück, das man japanische Erde genannt hat. Kochendes Wasser löst beinahe die Hälfte desselben auf, nämlich Gummi und Gerbsäure und der Rest ist in

Alkohol auflöslich. An gerbender Kraft übertrifft sie sogar die Lohe und wird hauptsächlich zum Gerben eingeführt.

Der Zimmet

ist nicht das Holz, sondern der Bast des Zimmetbaumes. Zwar sind alle Theile des Baumes bis auf die Wurzeln gewürzhaft, aber die Quintessenz ist im Baste, den man aus abgehauenen starken Zweigen von Rinde und Holz ablöst und trocknet. Ihre Hauptmasse ist eine röthliche Holzfaser, in der die Bestandtheile des Baumsaftes verdickt eingeschlossen sind. Diese sind: ätherisches Oel, Kampher, Wachs und etwas Benzoesäure. Das ätherische Oel enthält die ganze Gewürzhaftigkeit des Zimmets, wiewol es wenig ist, denn von 1 lb. Zimmet erhält man nur $1\frac{1}{2}$ Quentchen Oel. Man erhält es durch Destillation des Zimmets im Wasserbade. Es ist goldgelb, gewürzhaft, stechend süß und zugleich sehr scharf. Die stechende Süßigkeit rührt von der Benzoesäure her, die Schärfe aber vom Kampher, welche beide in der Destillation mit übergehen. Der Kampher scheidet sich mit der Zeit selbst aus dem Oele ab. Wird der Zimmet mit Brantwein abgezogen, so geht ebenfalls ätherisches Oel mit Benzoesäure und Kampher verbunden über und der so erhaltne Liqueur ist scharf und wenig angenehm. Besser zieht man den Zimmet in gelinder Wärme mit Salzwasser aus, worin sich nur Oel und Säure, nicht der Kampher auflöst, und zieht das Wasser nachher mit Weingeist vermischt ab, woraus der

milde,

milde, feine Zimmetliqueur entsteht. Besonders viel Kampher enthält der weiße Zimmet, daher seine größre Schärfe, und die Wurzeln des Zimmetbaumes. Wachs enthält der Zimmet äußerst wenig, das beim Auskochen im Wasser Fettaugen bildet. Zuweilen ist der Geschmack desselben auch zusammenziehend, aber der eigentliche Zimmetbast enthält keine Gerbsäure, sondern die äußre Rinde, die an den dickern Zimmetrollen noch anhängt.

Der Sagobaum

ist seines Markes wegen chemisch merkwürdig, welches sechs Fuß im Umfange hat und nur mit einer fingerdicken Holzdecke bekleidet ist. Dieses weiße Mark ist ein Gemenge von feiner Holzfaser und blasigen Gefäßen, welche aus Satzmehl bestehen. Der eingeschlossene Marksaft aber enthält Gummi, Eyweiß und Satzmehl. Die Benutzung des Baumes zielt vernehmlich auf das Satzmehl, das wir verändert unter dem Nahmen Sago kennen. Man wäscht das Mark mit vielem Wasser fein, worauf sich in der Ruhe die Holzfaser schwimmend absondert, das Satzmehl aber zu Boden sinkt. Man gießt das Wasser mit der erstern ab und wäscht den Bodensatz von neuem mit Wasser, um das Satzmehl ganz vom Eyweiß zu reinigen, wovon es verderben würde. Das Satzmehl ist darin der Kartoffelstärke ähnlich, daß es schon kaltes Wasser chemisch einsaugt und etwas zähe wird. Man kann es daher nicht zu Puder austrocknen, sondern drückt

es durch Siebe in Körnerform und trocknet es dann. Dieser Sago löst sich ebenso in kochenden Wasser auf, wie vertrockneter Kleister. In Wein gekocht wird er nur gallertartig. Unter den inländischen Gewächsen giebt das junge Holz des Holunderstrauches ein ähnliches Mark, das man zu Spielzeug, Lunten u. s. w. gebraucht. Gewaschen giebt es $\frac{1}{3}$ seines Gewichts an Satzmehl, welches aber harzig und selbst in kochendem Wasser schwer auflöslich ist.

Der Feigenbaum.

Das Holz desselben ist von allen vorigen Holzarten gleich verschieden, schwammig wie Mark und ausgetrocknet ohne Zusammenhalt. Die Gefäße des Holzes und der Rinde sind mit verschiednen Säften angefüllt, welche, wenn man die Rinde des Baumes aufritzt, sich zersetzen und als eine weiße Milch ausfließen. Der Milchsaft schmeckt bitterlich und scharf. Er enthält Gummiharz und Eyweiß, Gerbsäure und viel scharfes Gift. Die Gerbsäure rührt vom Safte der Rinde her, sie macht das Eyweiß des Holzsaftes gerinnen und verwandelt es in unauflöslichen Kleber. Das scharfe Gift ist mit Eyweiß und Gummi verbunden, und ätzend genug, um Warzen aufzulösen, die man mit dem Milchsafte wiederholt bestreicht. Das Gummiharz ist bei dem indianischen Feigenbaume rothgefärbt, dessen Milchsaft durch den Stich der Schildläuse abgezapft wird und an der Luft sich zu dem

rohen

rohen Gummilack verdickt. Dieses enthält die Bestandtheile des Saftes, aber weniger Eyweiß, weil dies den Insekten zur Nahrung gedient hat. Die ursprüngliche rothe Farbe wird mit dem Gummi durch Wasser ausgezogen und dann bleibt das ungefärbte Schellack zurück, ein fast reines Harz, das sich im Alkohol ganz auflöst und die Grundmasse des Siegellacks ausmacht.

Das Siegellack ist ein durch Metalloxyde oder Metallschwefel gefärbtes Harz, das man durch Balsam leichtflüssiger und zäher gemacht hat. Das rothe wird aus Schellack, Terpenthin, Zinnober, Kreide und etwas Storaxharz zusammengeschmolzen. Das Schellack bindet zwar für sich, aber vom Zinnober würde es brüchig werden, darum setzt man Terpenthin zu. Das ätherische Oel des Terpenthines würde aber beim Siegeln das Papier durchdringen, darum setzt man Kreide zu, welche das Oel einsaugt. Der Zinnober giebt die schöne rothe Farbe, das Storaxharz aber den angenehmen Geruch des Siegellackes. Das gewönliche Verhältniß zum gemeinen Lack ist: 16 Loth Schellack, 12 Loth Terpenthin, 8 Loth Zinnober, 4 Loth Kreide und ½ Quent. Storax. Die Reinheit dieser Substanzen und ihre innigste Vermischung sind die Bedingungen zu Fertigung eines guten Lackes. Hat es zu wenig Kreide, so klebt es das Couvert an den Einschlag; zu viel Kreide macht es matt und fleischroth; Pech statt des Schellackes genommen und darunter gemischt, giebt schlechtes, sprödes Lack. Den Zinnober

der muß man ganz zuletzt zusetzen, sonst wird er im Flusse durch das Harz zersetzt. Zum grünen Siegellack setzt man 8 Loth Grünspan statt des Zinnozu, den schwarzen Kienruß, zum Goldlack einige Bücher Blattgold. Das blaue ist am schwersten zu erreichen, denn Indig, Neublau, Bergblau u. s. w. werden zersetzt. Berlinblau giebt eine geringe Sorte. Nur Ultramarin oder statt dessen die höchste und feinste Smalte färben es rein blau.

Mit dem Safte der Feigenbäume hat der eines amerikanischen Baumes Aehnlichkeit, von welchem der Cautchouc herstammt (I. 187.). Aus den in den Stamm gemachten Einschnitten fließt ein weißer Milchsaft ab, welcher süß im Geschmack ist und sich in verschlossenen Gefäßen lange unverändert erhält. Es ist darin Federharz in einer Schleimzuckerauflösung höchst fein zertheilt, vielleicht auch gemeines Harz in Eyweißzucker. Mit einem Alkali versetzt scheidet er sich nicht an der Luft; für sich aber hingestellt, so wird die Zuckerauflösung sauer und dann scheidet sich Federharz in einer dünnen Haut ab, welche sich an der Luft dunkler färbt. Die Einwohner bestreichen allerlei Thonformen mit dem Safte und räuchern sie, wodurch die Abscheidung befördert, das Federharz aber braun gefärbt wird. Auch der Milchsaft anderer Gewächse giebt Federharz, z. E. der Mohnsaft, denn das orientalische Opium enthält wirkliches Federharz. Auch die Mistel, welche an Linden wächst, aus welcher man

man den Vogelleim (I. 335.) bereitet, liefert einen solchen.

Die Weinrebe

macht einen Uebergang aus den Holzarten in die Rohrarten aus. Ihre Holzfaser ist spröde und porös und die Rinde nicht korkartig sondern kieselartig und glasirt. Die Rebe giebt beim Verbrennen weit mehr Asche, als alle die vorigen Holzarten, nämlich über 3 lb. Asche von 100 lb. Holz. Die Asche ist schneeweiß oder bläulich und ganz frei von Eisen und Braunsteinoxyd. Ihr Gehalt an Kali beträgt $\frac{1}{6}$ ihres Gewichtes. Also geben 100 lb. Rebe $\frac{1}{2}$ lb. Kali und dies ist sehr rein von Kieselerde und nur mit ein wenig schwefelsaurem Kali gemischt. Die abgestorbnen Reben sind also in Weinländern ein sehr wichtiges Objekt für die Pottaschesiedereien. Die große Menge des Kali gehört aber nicht der Holzfaser, sondern größtentheils dem Safte der Rebe zu. Man erhält diesen Saft, wenn man die Rebe im Frühjahr zu der Zeit beschneidet, da sie schon voll Saft ist aber noch keine Blätter getrieben hat, was die Gärtner freilich vermeiden. Der klare, säuerliche Saft läuft in großer Menge ab und die Rebe verblutet sich endlich. Er enthält Weinstein, Gummi und wenig Eyweiß aufgelößt. Der Weinstein wird beim Verbrennen des Holzes zersetzt und er giebt die Menge Kali. Die Kämme und Traubenstiele sind ebenfalls mit Weinstein angefüllt, enthalten aber zugleich viel Gerbsäure. Vom Zucker enthält die Rebe nichts, denn dieser entsteht erst in der

der Traube durch chemische Verwandlung aus dem Weinstein.

Das Zuckerrohr

ist unter einer dünnen Decke, welche die Rohrhaut und das Splintholz in sich begreift, mit einem 1 — 2 Zoll dickem weißen Mark angefüllt, welches zur Zeit der Reife des Gewächses sich vom Mark andrer Gewächse wenig unterscheidet. Im unreifen Zustande aber ist das Mark mit einem süßen Safte angefüllt, welcher viel Eyweißzucker, Schleimzucker, und einige Pflanzensäuren, als Aepfelsäure, Weinsäure und Kleesäure, auch fertigen Weinstein enthält. Wegen dieses Saftes ist das junge Rohr eine vortreffliche Mast für das Vieh. Nach der Blüte schneidet man es ab, um den Zucker auszuscheiden, doch nicht mehr auf einmal, als man in einem Tage verarbeiten kann, denn über Nacht geht das saftige Rohr in Gährung und verdirbt. Sogleich wird das Mark ausgepreßt und der dünne süße Saft versotten. Man erwärmt ihn zuerst gelinde und setzt Kalkwasser zu, um die Pflanzensäuren wegzunehmen, welche mit dem Kalke als unauflösliche Mittelsalze zu Boden fallen. Die Ausscheidung der Säuren ist darum nothwendig, weil sie hernach die Krystallisation des Zuckers hindern würden. Alsdann wird der entsäuerte Saft in verschiednen Pfannen vier bis fünfmal aufgekocht, wodurch der Eyweißzucker zersetzt wird. Das Eyweiß gerinnt und sondert sich als Schaum ab, den man oft abschöpft.

Er

Er wird Kagassa genannt und zu einer Art von Lebkuchen verbraucht. Der Zucker wird dadurch frei und bleibt zugleich mit dem unzersetzten Schleimzucker aufgelöst. Beide sind in kochendem Wasser leichtauflöslicher als in kaltem, der Schleimzucker aber in kaltem viel leichter auflöslich als der reine Zucker. Man kocht daher den Saft bis zur Sättigung in der Hitze ein und läßt den erhaltnen Syrup langsam erkalten, wobei der Schleimzucker dem Zucker alles Wasser entzieht und der letztre sich krystallinisch ausscheidet. Das niedergefallne Zuckermehl giebt den Farinzucker, ist noch mit Schleimzuckertheilen verunreinigt, wird aber durch Wiederauflösen und wiederholte Krystallisation in weißen Hutzucker verwandelt, was man das Raffiniren des Zuckers nennt. Der aufgelöst bleibende Schleimzucker, welcher durch das öftre Kochen braun und etwas brandigsauer geworden, liefert den Syrup.

Die ganze Familie der Grasarten, Gras, Rohr, Schilf und Getraidestängel, haben dieselbe chemische Natur als das Zuckerrohr, doch weicht ihr Mischungsverhältniß mehr oder weniger ab. So wie bei den Thieren die Schlangen und Krebse den Knochenstoff äußerlich absetzen, so stützen sich die Grasarten auf ihre Oberhaut, welche glasartig und sehr kieselhaltig ist. Sie schlägt Feuer am Stal, z. B. die am spanischen Rohr. Rein vom Rohre abgeschabt verliert sie durch Ausbrennen wenig oder nichts am Gewichte und ist fast reiner Kiesel. Auch in den Gelenkknoten setzt sich beim Bambusrohr

Kiesel-

Kieselerde ab. Das Stoh vom Weizen, Hafer und Gerste läßt beim Ausbrennen $\frac{1}{6}$ seines Gewichtes an Asche zurück und diese Asche enthält $\frac{1}{12}$ Kieselerde, $\frac{1}{12}$ Kali und das übrige ist Kalkerde, Thonerde und Talkerde. Von 100 lb. Maisstroh bleiben 9 lb. Asche, welche $\frac{2}{10}$ ihres Gewichtes an Pottasche und schwefelsaurem Kali, außerdem aber Kieselerde und Talkerde enthält. Das gemeine Gras giebt noch mehr Kali und mehr Eisenoxyd und Braunsteinoxyd, als Stroh. Die Asche vom Heu ist sehr braun und färbt das Glas schwarz. Der Saft der Grasarten enthält in verschiednen Gefäßen Gerbsäure, grün gefärbtes Harz, Eyweiß und der Marksaft der jungen Stängel Zucker. Das junge Bambusrohr schwitzt von selbst eine vortreffliche Manna aus. Wenn der türkische Weizen die Hälfte seiner Größe erreicht hat, so ist sein Marksaft zuckersüß. Es ist darin Eyweißzucker, Schleimzucker, schwefelsaure Talkerde und salpetersaure Talkerde aufgelöst. Man hat schon öfter mit Erfolg versucht, Zucker aus Mais zu sieden. Das Queckengras, woraus die Apotheker durch Einkochen und Abschäumen des Saftes den Queckenhonig bereiten, ist eine bei uns wildwachsende Zuckerpflanze. Selbst die Weizenstängel schmecken vor der Blüte merklich süß und des Eyweißzuckers wegen ist das grüne Haferstroh eine gute Viehmast.

Der Flachs

unterscheidet sich von den vorigen Holzarten durch die ungemeine Biegsamkeit seiner Holzfaser, auch wenn

wenn sie vollkommen ausgetrocknet ist. Man erkennt an seinem Stamme leicht alle die Theile, welche in den Holzstamme der Bäume liegen, als: Oberhaut, Rinde, Bast, Splint, Holz und Mark. Die biegsamsten Fasern aus welchen die Leinwand bereitet wird, kommen größtentheils vom Baste; die Splintfasern geben mehr Werg und die Fasern des eigentlichen Holzes sind noch spröder, aber doch zum Papier machen anwendbar. Die ungebleichte Flachsfaser läßt in der Destillation $\frac{1}{6}$ ihres Gewichts Kole oder Zunder zurück und die beim Verbrennen bleibende Asche beträgt 1 Procent, enthält kein Eisenoxyd und wenig Kali. Der Saft, womit die Gefäße angefüllt sind, enthält Gummi, ein eignes grünes Harz und Eyweiß, welches die Harztheile umhüllt. Kocht man den rohen Flachs mit Pottascheauflösung, so werden jene drei Substanzen darin aufgelöst und geben ein zähes Wasser, dessen man sich in einigen Kattunfabriken statt der Gummiauflösung zum Steifen bedient. Um den Flachs brauchbar zu machen, müssen diese Substanzen weggeschafft und zersetzt werden. Zu dem Ende beugt man den reifen Flachs in fließendem Wasser ein und läßt ihn darin 6 — 8 Tage liegen, was man Rösten nennt. Das Gummi wird vom Wasser ausgezogen, ehe es sauer werden kann und das vertrocknete Eyweiß geht in Fäulniß über, wodurch es zerstört wird. Auch ein Theil des Harzes wird mit zersetzt, aber man darf die Verzehrung desselben nicht abwarten, weil sonst auch die Holzfaser leiden würde. Man trocknet daher den Flachs und sondert

mechanisch die Faser des Basts und Splints von der äußern Rinde und dem innern Kernholze ab. Die erhaltne Flachsfaser ist noch grün wegen des rückständigen Harzes, welches man durch Alkalien ausziehen kann. Es wird aus der Auflösung in Pottasche oder Sode durch Salzsäure unverändert niedergeschlagen und löst sich dann wie ein anders Harz in Alkohol auf. Noch leichter als durch Pottasche oder Sode wird das Harz durch Schwefelleber und Kalkleber aufgelöst. Luft und Sonnenschein und noch schneller die oxydirte Salzsäure, zerstören es gänzlich und entwickeln kolensaures Gas.

Auf diesen Gründen beruhen die verschiednen Methoden, das Leinenzeug weiß zu bleichen, das heißt die Holzfaser von dem grünen Harze zu reinigen. Gewönlich kocht man es in Aschenlauge und bleicht es dann durch Besprengen im Sonnenschein mit weichem Wasser, worin man calcirnirte Pottasche auflöst. Das gröbste Harz wird vom Kali ausgezogen und das ist die Schlichte, welche das Spühlwasser trübt. Der Rest des Harzes wird durch die Wasserdämpfe und das Sonnenlicht zersetzt. Diese Bleiche dauert 3 — 4 Wochen. Schon schneller geschieht die Ausziehung durch frisch bereitete Kalkleberauflösung (I. 323.) und Bleichen an der Luft. Nach Berthollets Methode kocht man das Zeug in Kalilauge, und taucht sie dann in die Bleichlauge der oxydirten Salzsäure (I. 256.). Die Lauge verliert ihren Geruch und wird zersetzt, indem sie das Zeug bleicht. Man taucht es so oft in neue

Lauge,

Lauge, bis diese den Geruch nicht mehr verliert. Darauf wird das Leinen abermals in Kaliauflösung gekocht und einige Tage an der Luft gebleicht. Auf diese Art bleicht man es in 8 Tagen so weiß als sonst in 6 Wochen. Nach einer andern Methode wechselt man sechsmal mit 12stündigem Eintauchen des Zeugs in Kalkleberauflösung und oxydirte Salzsäure und bleicht dann noch drei Tage an der Luft wodurch die vom Schwefel entstandne gelbe Farbe vergeht. Um den gebleichten Flachs zu färben, beizt man ihn zuvor in kochender Pottascheauflösung, welche seine Masse etwas angreift und für das Pigment empfänglicher macht.

Die Stängel des Hanfs, der Nesseln, die Hopfenranken und der Bast einiger Arten des Maulbeerbaums, welche in verschiednen Gegenden wie Flachs bearbeitet werden. Unter diesen zeichnet sich besonders der Bast der großen Nessel aus, welcher sich im Thau leicht rösten, schnell bleichen läßt und sehr feine Faden giebt, woraus vordem die Nesseltücher gewebt wurden.

Kräuter.

In den nun abgehandelten Holzarten bestand die Hauptmasse aus Holzfaser, aber in den Kräutern ist es das Wasser. Der Wassergehalt in den Kräutern und überhaupt in den Blättern aller Gewächse ist so groß, daß beim Austrocknen von 1 lb. frischer Pflanze nur 1 — 2 Loth Heu zurück bleibt. Zwar

 haben

haben die Stängel der Kräuter ebendieselben Organe, als die Holzgewächse, als Mark, Holz, Splint, Bast, Rinde und Oberhaut, allein meistens unkenntlich. Die Holzfaser der Kräuter ist meistens nach dem Austrocknen zerreiblich und spröde, oder wegen der Aestigkeit nicht zu benutzen, auch der Fäulniß mehr unterworfen, als die der Holzarten. Ueberhaupt scheint es, als wenn sie von andrer Mischung wäre und der Kleber an ihrer Bildung Antheil hätte. Sie enthält weniger Eisen und Braunstein, aber mehr Kalk, Phosphor und Talkerde, als jene, giebt daher mehr und weißere Asche, so daß man von 10 lb. getrocknetem Kraut oft $\frac{1}{2}$ lb. Asche erhält. Die Chara vulgaris läßt $\frac{1}{4}$ Kalk zurück. Die Asche der meisten Kräuter ist arm an Kali, bei einigen jedoch sehr reich. So enthält die Sonnenblume $\frac{1}{3}$, vom Farrenkraut $\frac{2}{10}$, vom Heidekraut $\frac{1}{10}$, vom Erdrauch $\frac{1}{3}$, vom Kartoffelkraut $\frac{2}{10}$ und die vom Wermuth gar $\frac{3}{4}$ ihres Gewichts an Pottasche. In diesen Fällen trägt aber der Pflanzensaft viel bei.

Die Säfte der Kräuter sind ohne Zweifel nach den verschiednen Gefäßen, worin sie circuliren, verschiedenartig, allein es ist hier noch unthunlicher, sie einzeln abzusondern, als bei größren Gewächsen. So wie man sie durch Auspressen erhält, sind sie schon untereinander gemengt, daher sie sich auch anders verhalten als so lange sie noch in ihren Gefäßen eingeschlossen sind. Im Ganzen sind die ausgepreßten Säfte mit auflöslichen Substanzen gesättigter,

viele

viele gefärbt und milchig. So giebt der Mohn eine weiße, die Lilie eine grüne, Wolfsmilch eine gelbe, Johannisblut eine dunkelrothe Milch. Die aufgelösten Substanzen sind hier: Gummi, Eyweiß, Harz, Wachs, Kampher, ätherische Oele, Gallussäure, Gerbsäure, Weinsäure, Kleesäure, Satzmehl, Kleber, Zucker, Tollgift und scharfes Gift. Nicht alle diese bestehen zusammen und wenn sie in einer Pflanze zugegen sind, gehören sie verschiednen Gefäßen zu. Harz, Satzmehl und Kleber sind nur mittelbar und unvollkommen aufgelöst, durch Vermittelung des Gummi und der Säuren. Gummi und Eyweiß sind häufig als Extraktivschleim verbunden. Das Eyweiß ist in den Pflanzen oft schwefelhaltig, und Gummi, Eyweiß, Harz, Satzmehl und Kleber sind häufig gefärbt, wovon die chemischen Bedingungen noch nicht ausgemittelt sind. Die Säuren endlich sind im Pflanzensafte gewönlich mit Alkalien und Erden zu Neutral- und Mittelsalzen verbunden, als: Kochsalz, Digestivsalz, Salpeter, Sauerkleesalz, kleesaurer Kalk, Weinstein, Kalkweinstein, schwefelsaures Kali, Glaubersalz, Schwefelkali, gallussaures Kali, Salmiak u. s. w.

Die Absonderung dieser Substanzen hat große Schwierigkeiten, weil sie nicht blos gemengt sind und sich unter einander vermitteln. Das Satzmehl setzt sich von selbst an der Luft ab, aber sehr langsam und dann ist das vermittelnde Gummi gewönlich sehr verändert. Durch Kochen wird alsdann das Eyweiß zum Gerinnen gebracht und kann durch Filtri-

 ren

ren abgesondert werden, allein oft erschwert die Vermittlung durch Gummi oder Pflanzensäuren seine Abscheidung sehr. Das Gummi zieht man aus den Pflanzen durch Auskochen mit Wasser, aber die wäßrigen Dekokte enthalten dann auch Harz, Zucker, aufgelöstes Satzmehl u. s. w. Die Harztheile zieht zwar Alkohol aus den getrockneten Pflanzen, aber diese geistigen Extrakte enthalten dann auch Zucker, Gummi, ätherisch Oel u. s. w. Die ätherischen Oele, Kampher, das Scharfgift und Tollgift werden durch Destillation im Wasserbade abgeschieden. Die Salze erhält man durch Abrauchen und Krystallisation aus den wäßrigen Dekokten. Die erdigen Bestandtheile bleiben zurück, wenn man den bis zur Trockniß eingedickten Pflanzensaft verbrennt. Wachs und fette Oele sondern sich zuweilen in kochendem Wasser ab.

Außerdem enthalten alle grüne Blätter in den Gefäßen der Oberfläche einen eignen Saft, welcher die Ursach ihrer grünen Farbe ist. Wenn man frische junge Blätter von irgend einer Art (nur nicht von Nadelholz) im Glasmörser zerstößt und dann auspreßt, so erhält man jenen Saft. Er ist von herrlich grüner Farbe und geht ganz durchs Filtrum. Stellt man ihn in kochendes Wasser, so gerinnt das Grün in Flocken und setzt sich aus dem entfärbten Safte zu Boden, wiewol sehr langsam, da es beinah so leicht als Wasser ist. Die abgesonderte Substanz ist ein geronnenes Eyweiß, welches beim Austrocknen an der Luft hornartig und dem

Kleber

Kleber ähnlich wird. Es ist unauflöslich im Alkohol, aber aus dem frisch gefällten zieht der Weingeist die grüne Farbe ganz aus, wodurch es 15 Procent am Gewichte verliert. Wasser und Alkalien fällen dann aus dem Alkohol ein grünes Harz, welches die 15 Procent ausmacht und vorhin in Eyweiß eingehüllt war. Dieses Harz kann in Kalilauge aufgelöst werden und färbt Seide und Wolle grün. Durch oxydirte Salzsäure wird es entfärbt und zerstört. Die grüne Farbe der Blätter ist demnach Eyweiß mit grünem Harz verbunden. Daher kann man sie durch kochendes Wasser nicht ausziehen, worin sie gleich gerinnt, bis auf ein weniges, was mit dem Gummi der Blätter aufgelöst wird. Durch Säuren wird das ausgepreßte und geronnene grüne Eyweiß braunroth gefärbt, daher das Verfärben der Blätter im Herbste, wenn ihr Gummi sauer wird. Ammoniak stellt aber die grüne Farbe des Eyweißes wieder her und eben so kann man auch im Herbst die braungewordnen Blätter wieder grün färben. Aetzendes Kali oder Natron löst das Eyweiß auf, aber dann wird das grüne Harz abgeschieden. In feuchter Wärme geht das grüne Eyweiß in Fäulniß über, wodurch auch das grüne Harz zerstört wird. Das ist der Grund, warum das abgefallne Laub verweset, wobei etwas Dammerd zurückbleibt. Die Fäulniß entwickelt kolensaures Gas und Schwefelwasserstoffgas, daher diese sich in der Wald- und Sumpfluft anhäufen. Ueberhaupt ist das Eyweiß der Blätter eine Mitursach der Entblätterung der meisten Gewächse im Herbste. Die immergrünenden

den Gewächse hingegen haben eine andre Mischung des Blattsaftes. Im Rosmarin und in den Blättern der Nadelhölzer ist weder Eyweiß noch Gummi enthalten, sondern grünes Harz mit Wachs und ätherischem Oele verbunden. Selbst die Blätter der einjährigen Gewächse verhalten sich beim Einlegen in die Herbarien verschieden nach ihrem Gehalte: Die eyweißhaltigern werden bald schwarz und dumpfig im Geruch, andre aber, welche Wachs und ätherisch Oel enthalten, erhalten sich besser in Farbe und Geruch.

Küchengewächse.

Die zum Speisen benutzten Kräuter sind die Kohlarten, Gemüße und Salatgewächse, drei Benennungen, deren jede einen chemischen Charakter mehrerer ähnlicher Pflanzen ausdrückt. Kohl nennt man die, welche fett und saftig sind und sich wie Fleisch im Wasser kochen. Die Kohlarten sind süßlich im Geschmack, haben wenig von der gewönlichen Bitterkeit der Kräuter, welche von dem grünen Harze herrührt, und sind sowol der sauren Gährung, als der Fäulniß fähig. Die Salate haben fast denselben Charakter und noch weniger Bitterkeit, daher sie roh mit Essig und Oel genießbar sind. Sie enthalten fast gar kein grünes Harz, aber dieser Mangel ist nicht wesentlich, sondern entspricht dem Alter der Pflanze. Dasselbe Gewächs, dessen erster Anwuchs eßbar ist, wird späterhin widrig und grob; der eigentliche Salat besteht

steht aber in den Sprossen und Blattkeimen, welche noch nicht aus der Erde gebrochen oder doch vor der Einwirkung des Lichtes geschützt worden sind, denn dieses erzeugt das grüne, bittre Harz in den Blättern. Die Gemüße endlich sind grüne Kräuter, deren Saft bittres Harz, Gerbsäure und andre Pflanzensäuren enthält, und welche man zweimal kochen muß, um sie schmackhaft zu machen. Der erste Absud schmeckt widerlich und enthält das Gummi, die Gerbsäure und etwas vom Harz der Pflanze. Nach dessen Abgießung kocht man das Gemüße nochmals in Fleischbrühe, deren Leim die rückständige Gerbsäure unschmackhaft macht und das grüne Harz auflöst, dessen aromatischer Geruch und Geschmack z. B. das Wesentliche des Spinats und Braunkrautes ausmacht. Von jeder dieser drei Klassen wollen wir nun ein Individuum näher betrachten.

Weißkohl.

Dieses höchst nützliche Gewächs, das den ganzen ersten Sommer über nur eine große Knospe treibt, enthält daher nur in den äußersten Blättern, die man wegwirft, bittres Harz, so weit das Licht sie grün färbt, und diese Blätter erzeugen etwas Wachs, das sie gegen die Nässe schützt. Die ganze innere Masse besteht aus zarten Gefäßen von einer kleberartigen Holzfaser, mit ungefärbtem, oder gelbem, oder blauem Safte angefüllt, der durch Säuren roth gefärbt wird, so wie der Krautsalat durch Essig.

 Die-

Dieser Saft enthält Gummi, Eyweiß, etwas Schleimzucker und Eyweißzucker, und Satzmehl, welches durch jene vermittelt ist. Wenn man ihn auspreßt und durch Löschpapier filtrirt, um die zerriebne Holzfaser abzusondern, so wird er an der Luft bald trübe und das Satzmehl fällt zu Boden. Wenn man dies durch Filtriren wieder abgesondert hat und den klaren Saft in kochendes Wasser stellt, so wird er abermals trübe, denn das Eyweiß gerinnt in weißen Flocken. Durch Filtriren abgesondert wird es dem geronnenen Eyerweiß ähnlich. Es ist nicht mit grünem Harz verbunden, sondern nur noch mit etwas Satzmehl vermischt, wovon man es durch Auflösung in Kalilauge trennen kann, welche das Satzmehl unaufgelöst zurück läßt. Dieses Eyweiß enthält aber etwas Schwefel und entwickelt Schwefelwasserstoffgas, wenn es fault. Der übrige Weißkohlsaft enthält noch Gummi und etwas Schleimzucker, wird aber während der Behandlung schon durch Gährung verändert. Wenn man den ganz frisch ausgepreßten Saft dick einkocht, so kann man mit Alkohol ein wenig Zucker ausziehen, der von zersetzten Eyweißzucker herrührt. Der Bisamkohl enthält auch etwas nach Moschus riechendes ätherisches Oel.

Aus der Natur dieser Substanzen, deren Mischungsverhältniß sehr veränderlich ist, ist das chemische Verhalten des Kohles zu erklären. Durch Kochen desselben in Wasser wird das Gummi ausgezogen, das Eyweiß aber gerinnt im Blatte und bildet

bildet mit dem sich auflösenden Satzmehl eine Gallerte, welche eigentlich den nährenden Theil des Kohles ausmacht. Wenn der Weißkohl eingemacht wird, so geht er wie der ausgepreßte Saft in Gährung über. Erstlich wird er vermöge des Zuckers etwas geistig im Geruch, dann aber geht sein Gummi in die saure Gährung über, und wenn diese vollendet ist, so ist er Sauerkohl oder Komstkohl. Die Bestandtheile des Sauerkoles sind Essigsäure, Satzmehl, geronnen Eyweiß, Kleber und Holzfaser. Das Eyweiß ist zwar der nährendste Bestandtheil, aber auch die Ursach der Verderbniß, denn wiewol es beim Sauerwerden gerinnt, so bleibt es doch zu feucht, um nicht seiner Neigung zur Fäulniß nachzugeben. Man sucht es durch Salz und Gewürze davon abzuhalten, denn das ätherische Oel der leztern (des Dilles) löst sich im Eyweiß auf und das Salz verhindert die Zersetzung des Wassers; aber doch werden die obersten Schichten der Masse, welche die äußre Luft berührt, allemal faul. Durch die anfangende Fäulniß wird übrigens das geronnene Eyweiß wieder auflüslich im Wasser, daher das Sauerkraut sich gegen Ostern am weichsten kocht. Weiterhin fault es mit demselben Gestanke als thierische Körper.

Mit ihm hat der Kopfsalat vieles gemein. Der Saft ist frisch ausgepreßt klar, wird aber bald trübe und sezt Satzmehl ab. Durch Kochen wird Eyweiß abgeschieden und wenn man den übrigen Saft durch Abrauchen in die Enge bringt, so schmeckt

er

er schleimicht süß und gesalzen nach. Beim Erkalten des eingedickten Saftes schießen Salzkrystallen an, welche aus Salpeter und Gyps bestehen. Die überstehende Flüssigkeit ist alsdann Gummiauflösung mit Schleimzucker gemischt.

Etwas mehr unterscheidet sich der **Spargel** in der Mischung seines Saftes, welcher durch gelindes Ausdrücken der Stängel klar erhalten werden kann. Er enthält Gummiharz, Satzmehl, Eyweiß, ätherisches Oel, salzsaures Kali und Schwefelkali. An der Luft trübt er sich, indem sich Satzmehl absetzt. Dann in kochend Wasser gestellt, so gerinnt das Eyweiß, welches zugleich das ätherische Oel in sich aufnimmt. Nach einigen Tagen nimmt dieser Niederschlag einen durchdringenden Zwiebelgeruch an. Das ätherische Oel ist nebst dem Schwefelkali die Ursach des eignen Geruches, denn der Spargel dem Urin mittheilt. Von ihm rührt auch das im Gummi aufgelöste Harz her, welches den Absud des Spargels bitter macht. Wenn man nach Abscheidung des Satzmehls und Eyweißes den Saft abraucht, so schießt beim Erkalten das salzsaure Kali in Würfelkrystallen an. Säuren fällen aus dem Safte sowol das Eyweiß, als den Schwefel des Schwefelkali. Bleizuckerauflösung mit dem Safte vermischt giebt einen braunen Niederschlag von Schwefelblei und Silber wird in dem Safte schwarz vom Schwefel. Außerdem löst der Saft vermöge seiner Salzsäure das Eisen auf, wovon er grün gefärbt wird. Mit der Auflösung des Kupfervitrioles

ge=

gemischt, so schießen beim Abrauchen grüne Krystallen von salzsaurem Kupfer an.

Sauerampfer.

Unter den Gemüßekräutern machen die sauren Gemüße eine eigne Gattung aus, wohin der Sauerampfer, der Sauerklee, die Blätter des Berberisstrauches u. a. m. gehören, welche in ihrer Mischung bis auf das Verhältniß der Bestandtheile übereinkommen. Der Sauerampfer diene als die gemeinste und nützlichste Art zum Beispiele. Der Geschmack desselben ist sauer und zugleich zusammenziehend bitter. Die Bestandtheile seines Saftes sind: Gummi, Gummiharz, Satzmehl, Gerbsäure, Kleesäure, kleesaures Kali, salzsaures Kali und schwefelsaures Kali. Eyweiß erhält man nicht durch Auspressen, weil es durch die Gerbsäure gerinnt. Wenn das Kraut in Fleischbrühe gekocht wird, so bindet der thierische Leim die Gerbsäure, löst das grüne Harz auf und das kochende Wasser vereinigt das gerinnende Eyweiß und das sich auflösende Satzmehl zu Gallerte. Das Gemüße kocht sich daher weich und der zusammenziehend bittre Geschmack vergeht und macht dem salzigsauren Platz. In hartem, gypshaltigen Wasser kochen sich dergleichen Gemüße nicht weich und der Geschmack wird bitter, denn Gyps und Sauerkleesalz zersetzen sich durch doppelte Wal und es entsteht unauflösliche kleesaure Kalkerde und schwefelsaures Kali. An einigen Orten zerlegt man den Saft des Sauerampfers

und

und Sauerklees im Großen, um das Sauerkleesalz (I. 274.) zu gewinnen. Man stößt das Kraut zu Brei und preßt den Saft aus, welcher grün und trübe ist. Die Trübung rührt vom Satzmehl und dem geronnenen grünen Eyweiß her. Man rührt geschlemmten Thon unter den Saft, welcher die Absetzung der Niederschläge beschleunigt. Der klar gewordne Saft wird alsdann bis auf die Hälfte eingekocht und zum weitern Verdunsten hingestellt, worauf nach und nach das Sauerkleesalz in kleinen Krystallen anschießt. Nachher wird der rückständige Saft nochmals eingekocht und krystallisirt. Die dann zurückbleibende Mutterlauge enthält noch Gummi, Gummiharz, Digestivsalz und etwas schwefelsaures Kali. Von 100 lb. frischem Kraute erhält man auf diese Art 50 lb. klaren Saft und daraus 25 Loth Sauerkleesalz.

Futterkräuter.

Dieselben Substanzen, welche die nährenden Theile in den Küchengewächsen ausmachen, sind auch in den Futterkräutern enthalten. Nur die Pflanzen verabscheuen die Thiere, welche entweder viel scharfes Gift, oder narkotisches Gift, oder zu viel Gerbsäure enthalten, was ihnen schon der Geruch verräth. Jemehr außerdem ein Gewächs Eyweiß, Kleber, Satzmehl, Zucker und Gummi enthält, desto nährender ist es, denn diese Substanzen werden durch die Verdauung ausgezogen und gehen in die Mischung des thierischen Körpers ein.

Die

Die ätherischen Oele und die natürlichen Salze der Pflanzensäfte sind die Würze zur Anreizung des Appetites. Frisch sind die Kräuter leicht verdaulicher, weil dann jene Substanzen schon aufgelöst sind; in den zu Heu gemachten aber sind sie eingedickt und ausgetrocknet und müßen zur Verdauung erst wieder aufgelöst werden, welches aber nicht leicht geschieht, weil einige Substanzen durch das Austrocknen verändert werden. Das Eyweiß zum Beispiel wird beim Heumachen in Kleber verwandelt, der an sich im Wasser unauflöslich ist und erst durch die Magensäure der grasfressenden Thiere auflöslich gemacht werden muß. Dagegen werden viele Gewächse durch das Heumachen verbessert, wenn sie nämlich frisch scharfes oder narkotisches Gift enthalten, welche beide beim Austrocknen großentheils mit verfliegen. Die schnellste Austrocknung ist übrigens nothwendig, weil, wenn die Kräuter lange feucht liegen, Gummi und Eyweiß in Gährung und Fäulniß übergehen und dadurch ganz zersetzt werden. So wird feuchtes Heu zu einem schwarzen, faulen Brei, der dann nicht mehr nährt aber zu einem ansteckenden Gifte wird.

Die Menge der Futterkräutee ist zu groß, um sie einzeln zu untersuchen; wir wollen daher nur die Wirkung der Hauptbestandtheile erörtern. Das Eyweiß, als der nährendste ist ein Bestandtheil aller grünen Blätter, denn wir haben vorhin gesehen, daß die grüne Pflanzenfarbe überhaupt ein in Eyweiß aufgelöstes grünes Harz sey. Die Verdauung

schei-

scheidet das Eyweiß ab und das Harz geht als Niederschlag in die Excremente. Daher sind die Blätter vom frischesten Grün die nährendsten und die Frühlingsweide die beste. Das Eyweiß wirkt vorzüglich auf die Milch und die Gewächse vermehren die Milch ganz besonders, welche auch in ihrem Safte ungefärbtes Eyweiß enthalten, wie Kohl und Salat. Im Heu ist Kleber enthalten und das Heu vom ersten Schlage enthält noch außerdem viel Kleber in den Saamen, weshalb es weit besser nährt, als Krummet. Minder nährt das Gummi der Pflanzen, aber diese Substanz ist es, welche im Magen leicht sauer wird und dann zu Auflösung des Klebers dient. Ist das Gummi gefärbt, so theilt es seine Farbe der Milch und dem Harne mit. So enthält die große Nessel ein gelbes Gummiharz, welches man schon zum Färben benutzt hat, uud durch dieses wird die Butter der Kühe vorzüglich gelb gefärbt. Schleimzucker und Eyweißzucker sind in den Blättern des Turnips und der Dickrübe des Roßgrases, der Esche und andrer Futterarten enthalten. Sie nähren gut und reizen zur Weide, aber sind zu geneigt zur Gährung. Daher kann man süße Futterkräuter nicht zu Heu machen und frisch gefüttert erzeugen sie leicht Durchlauf und erleichtern die Verbreitung der Viehseuchen. Das Satzmehl ist in den Futterkräutern selten häufig genug, um auffallend zu wirken, aber bei der Rüben- und Kartoffelfütterung ist es wesentlich, wovon weiter unten. Das ätherische Oel nährt so wenig, als das grüne Harz, aber es würzt doch. Ein solches

ist

ist etwas Benzoesäure verbunden im Ruchgrase enthalten, welches dem Heu seinen Wolgeruch giebt. Wasser sowol als Weingeist entziehen dem Ruchgrase diesen Geruch. Bei der Verdauung geht das ätherische Oel in den Harn, in welchem man auch die Benzoesäure findet. Endlich macht auch die Gerbsäure einen gewönlichen Bestandtheil der Futterkräuter aus. In geringer Menge und mit ätherischem Oel verbunden ist sie dem Vieh angenehm und auch gesund, weil sie die Verdauung und Absonderung des Harns befördert; in großer Menge aber verstopft sie und erregt leicht Blutharnen, ein gewönliches Uebel bei der Fütterung mit Eschen- und Eichenblättern. Die Futterkräuter von zusammenziehenden Geschmacke erfordern daher Vorsicht. Gewönlich verbessert man sie durch die sogenannte Siede, indem man sie des Abends in warmen Wasser einbrüht, die Nacht ziehen läßt und des Morgens füttert, nachdem man das Wasser abgegossen, welches die Gerbsäure großentheils auszog.

Als ein besondres Beispiel diene die Mischung des gemeinen Futterklees. Der Geschmack des Klees ist säuerlich und zusammenziehend herbe. Die Säfte der verschiednen Gefäße sind sehr ungleichartig. Die grüne Farbe ist wie in allen Kräutern Eyweis und grünes Harz. In Verhältniß gegen die Holzfaser enthält der Klee mehr Eyweiß, als alle andre Futterkräuter, den Kohl ausgenommen. Wenn man den Klee mit Wasser auskocht, so bleibt

das grüne Eyweiß gerinnend zurück und ist auf diese Art nicht zu erhalten; aber aus dem ausgepreßten grünen Safte wird es durch Erhitzung in Menge gefällt. Außer dem Harze ist auch etwas ätherisches Oel mit dem Eyweiß verbunden, welches den Geruch des Kleeheues macht. Man kann es aber durch Destillation mit Wasser nicht abscheiden, denn sobald das Eyweiß in der Hitze gerinnt, absorbirt es das Oel gleich dem Harze. Die übrigen Bestandtheile des Saftes lassen sich durch kochendes Wasser ausziehen und die Auflösung giebt eingedickt einen bittersüßen Extrakt, welcher Gummi, Schleimzucker, Gerbsäure, Weinsäure, Weinstein, weinsaure Kalkerde, schwefelsaures Kali und etwas Digestivsalz enthält. Das ausgekochte Kraut läßt beim Verbrennen dieselben Substanzen zurück, welche man in der Asche des Holzes und des Eyweißes findet, als Kieselerde, Kali, Thonerde, etwas Eisenoxyd und viele Kalkerde, welche zum Theil phosphorsauer ist. Von 1 lb. frischen Klee erhält man 2 Unzen dicken Extrakt und 4 Unzen beträgt die Masse der ausgekochten, eyweißhaltigen Holzfaser. Destillirt man dagegen frischen Klee für sich, so erhält man ganz andre Substanzen als Produkte der Zersetzung. Aus 1 lb. Klee entstehen $\frac{3}{4}$ lb. brandigsaures Wasser, worin brandige Essigsäure und brandige Weinsäure enthalten sind, $\frac{1}{8}$ lb. brandiges Oel mit Ammoniak brandiger Säure und etwas Salmiak vermischt, und $\frac{1}{8}$ lb. Kole, welche beim Verbrennen 2 Loth Asche zurückläßt. Diese Asche enthält freies Kali, Pottasche, Digestivsalz, schwefel-

fel-

felsaures Kali, schwefelsaures Natron, viele Kalkerde, phosphorsauren Kalk, phosphorsaures Eisenoxyd und ein wenig Kieselerde und Thonerde.

Theekräuter.

Der Theetrank ist nach (I. 232.) in der Hauptsache eine Auflösung von Gerbsäure in Wasser, aber mit andern im Wasser auflöslichen Substanzen vermischt, in welchen Nebenbestandtheilen der Unterschied der verschiednen Theesorten liegt. Der ächte chinesische Thee ist in sofern von unsern einheimischen Theekräutern sehr verschieden. Die Blätter des Theebaums sind frisch den Kirschblättern ähnlich, haben einen starken aromatischen Geruch, den die Blättet der sauren Kirsche ebenfalls besitzen, aber einen eigenthümlichen eckelhaften Geschmack und ihr Genuß ist betäubend und giftig. Der in den Gefäßen der Holzfaser eingeschlossene Saft enthält Gummi, Eyweiß, narkotisches Gift (Tollgift), ätherisches Oel, grünes Harz und in eignen Gefäßen warscheinlich Gerbsäure. An der Luft werden die abgepflückten Blätter wegen des Eyweißes bald schwarz und faul. Um dies zu verhindern, schüttet man sie sogleich in Backöfen, erhitzt sie darin bis zum Kochen und wenn sie einige Zeit geschwitzt haben, trocknet man sie vollends an der Luft im Schatten und packt sie dann ein. In der Siedehitze verfliegt die Feuchtigkeit, welche die Fäulniß mit befördert, das Eyweiß gerinnt und wird durch die Gerbsäure in Kleber verwandelt, das ätherische Oel ver-

 fliegt

fliegt zum Theil, zum Theil wird es im gerinnenden Eyweiß eingehüllt, und das narkotische Gift endlich verfliegt ganz mit dem Wasser. Zwar ist der Thee am Orte seiner Zubereitung noch berauschend, aber während der Versendung verliert er diese Eigenschaft ganz, und den aromatischen Geruch größtentheils, denn das Tollgift zerstreut sich und das ätherische Oel wird in Harz verwandelt. Der verkäufliche Thee enthält also Holzfaser, Gummi, Gummiharz, Kleber und Gerbsäure, deren Mischungsverhältniß beim braunen und grünen Thee verschieden ist, wie denn auch der grüne Thee den frischen Blättern ähnlicher ist, indem er behutsamer geröstet und mehr durch die Sonnenhitze gedörrt wird. Der braune Theebou enthält $\frac{7}{16}$ Holzfaser, $\frac{7}{16}$ Gerbsäure, $\frac{1}{16}$ Gummiharz und $\frac{1}{16}$ Kleber; der grüne Thee aber $\frac{8}{16}$ Holzfaser, $\frac{6}{16}$ Gerbsäure, $\frac{1}{16}$ Gummi mit ätherischem Oele verbunden, und $\frac{1}{16}$ Kleber. Mithin lösen sich von 1 Loth Theebou 2 Quentchen im heißen Wasser auf, vom grünen Thee weniger, nämlich Gerbsäure und Gummiharz nebst dem ätherischen Oele. Die ausgekochten Blätter enthalten Kleber und Holzfaser und die letztere läßt beim Verbrennen Kieselerde, Talkerde, Kalkerde und salzsaures Kali, der Kleber aber phosphorsaure Kalkerde zurück. Wenn man die auflöslichen Theile des Thees in so wenig als möglich Wasser auskocht, so entsteht eine braune Tinktur, welche sogar durch Abdampfen in eine schwarze feste Masse gleich der Aloe verwandelt werden kann, was man Reisethee nennt. Dieser ist aber nicht angenehm und hat nicht den erquicken-

quickenden Geruch des frisch bereiteten Thees, weil der Rest des ätherischen Oeles ganz verfliegt. Weit besser ist die Theeessenz der Limonadiers, welche Gerbsäure, Gummiharz und ätherisches Oel in Syrup aufgelöst enthält und in heißes Wasser oder kochende Milch gegossen sehr guten Thee giebt. Man digerirt 1 Unze grünen Thee in 6 lb. abgeschäumten Syrup, der mit 3 Kannen Wasser verdünnt war, und erhält so 10 lb. Theeessenz.

Zu den inländischen Theegewächsen gehören die Blätter der Salbei, Melisse, des Thymian, Majoran, Wermuth, Erdbeere, Münze, die Blüthen der Chamille, des Hollunders u. s. w. Sie haben mit dem chinesischen Thee als Bestandtheile gemein: Holzfaser, Gummi, Gerbsäure, ätherisches Oel, Eyweiß und grünes Harz; aber diese Substanzen sind in ihnen in ganz anderm Verhältniß vermischt. Das Eyweiß, im ausländischen häufig ($\frac{1}{16}$), ist in ihnen kaum anders bemerkbar, als daß es durch ihr frisches Grün vorausgesetzt wird, daher sie nicht faulen und leicht getrocknet werden. Das ätherische Oel derselben ist mit dem grünen Harze vereinigt, bei jenem hingegen in Eyweiß gehüllt, und das ist der Hauptunterschied, denn beide Nebensubstanzen modificiren es verschieden. In Gesellschaft des Eyweißes bildet sich das Oel ätherischer und so entsteht die narkotische Substanz, welche der chinesische Thee voraus hat und durch welche er den Trinker aufheitert. Das Oel unsrer Kräuter wird im Austrocknen selbst harzig und scharf, macht also die

Gerbsäure widerlich, statt sie zu würzen. Daher die unangenehme Schärfe unsres Thees, welche den ersten Aufguß oft ungenießbar macht, denn der zweite Aufguß von demselben ist jederzeit milder. Demnach müßte man vielleicht, um ein besseres Theesurrogat zu finden, unter den einheimischen eyweißhaltigen narkotischen Gewächsen suchen und sie auf chinesische Art bearbeiten. Ein diese Vermuthung bestärkendes Beispiel ist der Caffe a la Sultane der Araber, ein Theetrank vom Aufgusse des Fleisches der Kaffeefrüchte. Man trocknet dieses gewürzhafte Fleisch zugleich mit den Kernen, schneller, als es durch Gährung verändert werden kann. Der Trank davon wird ungeachtet des faden Geschmacks von den Vornehmen des Landes wegen seiner aufheiternden Kräfte hoch geschätzt.

Aehnliche Mischung als die inländischen Theekräuter, haben auch die Würzkräuter, welche man in Suppen, Bier, Most, Wein, Liqueur u. s. w. anwendet. Das ätherische Oel ist ihr wesentlicher Bestandtheil, die andern zufällig und verschieden. Wermuth ertheilt dem Bier und Weine im Gähren ein gelbes ätherisches Oel, welches mit bitterm Harz und vieler Gerbsäure vereinigt ist. Dieselben Bestandtheile enthalten die Blätter der Raute, womit man Butterbrod würzt, und des Beyfußes, den man in Fett bratet. Die gewöhnlichsten Suppenkräuter, Körbel und Petersilie, enthalten weniger Harz, aber mehr Gummi neben dem Oele. Daher ist ihre Gewürzhaftigkeit ausziehbarer,

aber

aber auch veränderlicher, vergeht im Trocknen der Blätter, wenn das Gummi sauer wird und wird durch die Blüte des Krautes ganz erschöpft, weshalb die Petersilie nur im ersten Jahre aromatisch ist. In andern Suppenkräutern, als im Ysop, Majoran, in Melisse, Krausemünze, Pfeffermünze, Thymian, Salbey, Saturei u. s. f. ist das ätherische Oel mit etwas Campher verbunden, daher der beißende Nebengeschmack, den man auch in dem von der Melisse abgezognen Carmeliterwasser wahrnimmt. Die Salbei enthält außer Oel und Campher auch Gallussäure und Gerbsäure. Die Rosmarinblätter enthalten ätherisch Oel, Campher und Wachs. Die Kirschlorbeerblätter geben ein dickes weißes ätherisches Oel, welches mit Blausäure vereinigt ist, ein tödliches Gift für kleine Thiere, ob man es gleich anwendet, den Wolgeschmack des Kaffees zu erhöhen, indem man ein Blatt im Rahme abkocht. Ein Pfund dieser Blätter macht 1 lb. darüber abgezognes Wasser offenbar giftig. In den Blättern des Sellery sind ätherisch Oel, grünes Harz und Gerbsäure enthalten, welche zusammen der grüne Selleryliqueur aufnimmt. Das Löffelkraut ist ein giftiges Gewürz, denn sein aroma ist mit scharfem Gifte vermischt. Drei Tropfen von dem abgezognen Oele sind schon tödlich für Kinder, aber sehr verdünnt ist es angenehm und unschädlich, so wie in dem Löffelkrautmoste.

Indigopflanzen.

Des Indigo ist oben (I. 356.) als einer Abart des Klebers gedacht worden. Mehrere Gewächse liefern diese Substanz bei einer gewissen Behandlung, aber er ist nicht Edukt (I. 43.) sondern Produkt der Kunst und die hier abzuhandelnden Gewächse enthalten nur indigofähige Bestandtheile, nicht fertigen Indigo. Dieser ist auch der amerikanischen Pflanze seines Nahmens nicht eigenthümlich, sondern man könnte ihn sehr wol aus einheimischen Gewächsen gewinnen. Man hat schon den Anfang gemacht und wird in Zukunft den passiven Indighandel noch mehr verdrängen.

So viel man aus den mancherlei Nachrichten schließen kann, so enthält die westindische Indigopflanze in den Gefäßen der Blätter eine größere Menge grünes Eyweiß als andere Kräuter, mit Gummi und wenig Harz verbunden. Das Gummi ist gelb gefärbt, das Eyweiß selbst aber der blauen Farbe fähig, wenn es durch Gährung vom Harze rein abgesondert wird. Diese Absonderung findet nicht statt, wenn man den Saft der Blätter auspreßt, und in dem Falle wird kein Indig erhalten; sondern die Gährung muß in den Gefäßen der unzerstörten Pflanze verschlossen geschehen. Sie muß auch vor der Blüte statt finden, denn während der Blüte sterben die Blätter schon ab. Man legt die vor der Blüte abgeschnittnen Pflanzen unzerquetscht in wasservolle Kufen und erhält sie

durch

durch aufgesetzte Holzgitter untergetaucht. Die anfangende Fäulniß öffnet die Blattgefäße soweit, daß das Wasser Gummi und Eyweiß mit Zurücklassung des Harzes ausziehen kann. Diese grüne Auflösung geht bald in Gährung, das gelbe Gummi wird sauer, sondert sich ab und bringt das Eyweiß zum Gerinnen, so wie jede Säure. Das geronnene Eyweiß schwimmt nun unaufgelöst in der grünen Flüssigkeit und wird zugleich blaugefärbt. Würde die Gährung weiter getrieben, so würde die Säure überhand nehmen, das Eyweiß in Kleber verwandlen, auflösen und die Farbe zerstören. Man unterbricht sie daher, läßt die Flüssigkeit in andre Gefäße ab, in denen man sie heftig umrührt und mit Kalkmilch versetzt. Das Umrühren bringt die Eyweistheile in Berührung mit der Luft, deren Sauerstoff jene in Kleber verwandelt, der Kalk aber absorbirt die Säure des Gummi, damit sie den Kleber nicht auflöse. Dieser wird daher gänzlich gefällt und verdichtet. Sobald man an kleinen Proben sieht, daß die Brühe sich scheidet, läßt man sie in Ruhe, worauf sie den blauen Kleber als einen dichten Bodensatz fallen läßt und das ist der Indig. Man läßt die überstehende gelbe, saure Gummiauflösung ab, den Satz aber preßt man aus und trocknet ihn im Schatten, ehe er in Fäulniß gerathen kann.

Der verkäufliche Indigo ist keinesweges reiner blauer Kleber (I. 356), sondern mit vielerley fremden Substanzen gemengt, welche oft die Hälfte

 sei-

seines Gewichts, mehr oder weniger betragen, daher die verschiedne Güte der Sorten. Theils ist er noch mit gelben Gummitheilen von der Brühe verunreinigt, theils mit Harz, Kalkmittelsalzen, Schwererde und Eisenoxyd. Das Gummi kann man mit kochendem Wasser ausziehen, wodurch von 100 lb. Indig 12 lb. abgehen. Das Harz ist dann häufig, wenn die Blätter sehr zerquetscht worden. Es kann mit Alkohol ausgezogen werden und dadurch verliert der beste Indig doch 6 Procent. Die Kalkmittelsalze entstehen, indem man die Säure der Brühe mit Kalk wegnimmt, wo sie nebst dem Indig zu Boden fallen. Auch die Schwererde rührt wahrscheinlich von dem gebrauchten Kalke her, der sie enthielt. Beyde kann man durch Essigsäure ausziehen, wobey abermals 22 Procent abgehen. Das Eisenoxyd ist durch Salzsäure ausziehbar und beträgt 10 — 15 Procent des Ganzen. Es rührt theils vom Kalk, theils von einem Theil Indig her, der durch Fäulniß zersetzt wurde, denn der Indig enthält auch Eisen an sich, das aber die Säuren nicht ausziehen. Erst nach Abscheidung jener fünf Substanzen bleibt ein reiner Indig vom vollkommensten Blau zurück, der als ein oxydirt eisenhaltiger Kleber (I. 388.) anzusehen ist. Die Hitze zersetzt ihn und erzeugt brandiges Thieröl (I. 238.) aus ihm. Er verbrennt dann in freiem Feuer und hinterläßt rothbraune Asche, welche aus phosphorsaurem Kalk, Eisenoxyd und etwas Kieselerde besteht.

Der

Der westindische Anil ist weder die einzige, noch die beste Indigpflanze. Die afrikanische Gueangue würde bey zweckmäßiger Behandlung mehr Indig geben als jene. Noch reicher ist der neuentdeckte ostindische Indigbaum, dessen Blätter 1 Procent ihres Gewichts an reinem Indig liefern. Unter den inländischen Pflanzen ist besonders der Waid seit mehrern Jahrhunderten als Indigpflanze benutzt worden, aber auf ganz andre Art, indem man den Indig zwar hervorbrachte, aber nicht aus dem Kraute ausschied. Die Waidblätter wurden gewaschen, getrocknet, feingemahlen, dann das Pulver mit Wasser zu festem Teig gemacht und dieser in Kugeln geformt, welche man langsam trocknete und so verkaufte. Während des Trocknen des Teiges findet die Gährung statt, welche den Indig erzeugt. Die Färber ließen die Waidmasse nochmals gähren, wodurch der Waidindig erst recht ausgebildet und zur Farbe aufgeschlossen ward. Aber der verkäufliche Waid enthält nur $\frac{1}{80}$ Indig, daher 1 lb. westindischer Indig soviel färbt, als 1 Centner Waid. Neuerlich fieng man daher erst an, den Waidindig rein auszuscheiden, welches auf dieselbe Weise geschieht, als beym Anil. Ueberhaupt ist das Waidkraut ärmer an Indig und der Waidindig ist auch vom westindischen im Mischungsverhältniß unterschieden. Er enthält viel weniger Eisenoxyd und das ist wol der Grund seiner mattern Farbe, zugleich aber auch des Vorzugs, daß sein Blau unveränderlicher ist und nicht verschießt. — Ohne Zweifel wachsen bey uns noch mehrere Gewächse, deren

deren Blätter mit Vortheil auf Indig benutzt werden könnten, wenn nicht etwa das oben beschriebene Pflanzengrün aller Blätter überhaupt indigfähig seyn sollte. Zuweilen bringt die Natur selbst ähnliche Scheidungen zuwege, wie in dem schon einmal erwähnten See Lubotin, in dessen Wasser Klaproth wahren Indig fand, denn es hatte gewisse Ufergewächse extrahirt und war an einigen Stellen grün gefärbt, an andern, wo die Gährung vollendet war, gelb oder blau.

Giftpflanzen.

Giftpflanzen nennt man diejenigen, deren Genuß oder Geruch schon der Gesundheit schadet oder in Menge selbst tödtliche Folgen haben kann. Allerdings sind diese Eigenschaften Wirkungen gewisser Substanzen, die sie enthalten, und nicht, wie Einige glauben, Folge ihrer Mischungsart, denn man kann die Gifte von den Giftpflanzen abscheiden und concentriren, aber die Abscheidung eines Mischungsverhältnisses ist ein Unbegriff. Wenn man aber nach den Bestandtheilen geht, so findet man viele Gewächse, welche dieselben Bestandtheile enthalten, als die Giftpflanzen, ohne giftig zu seyn. Das hängt nämlich von der Menge und Ungebundenheit der giftigen Bestandtheile ab, denn keine Substanz ist unbedingt unter allen Umständen ein Gift. Die tödlichsten Gifte sind Kranken oft Arznei und auch Gesunden oft unschädlich, oft eine Leckerey, wenn sie in geringer Menge, sehr verdünnt, oder durch andre

andre Substanzen gebunden, genossen werden. Die Giftpflanzen aber sind solche, welche ein freies Gift concentrirt und in Menge enthalten. Sie zerfallen in zwey Abtheilungen, in narkotische und scharfe Gewächse. Viele sind aber auch beydes zugleich und das sind in der Regel die schnellsten, verzehrendsten, die kein Gegenmittel entkräftet.

Narkotische Gewächse

sind, welche mit der (I. 155.) beschriebnen narkotischen (betäubenden) Substanz oder dem Tollgifte angefüllt sind. Der vorherbeschriebne Theebaum und der weiter unten vorkommende Tabak gehören hierher, aber unter den einheimischen Gewächsen der Art sind als Gifte vorzüglich die Belladonna, der Stechapfel und das Bilsenkraut zu merken. In denselben ist das Tollgift mit Satzmehl, Gummi und Eyweiß mechanisch vereinigt, das heißt: durch sie eingehüllt, nicht eigentlich aufgelöst. Während ihres Wachsthumes und beym Trocknen derselben verfliegt es und giebt sich durch einen eignen widerlichen, abschreckenden Geruch zu erkennen. Sie wachsen gern an feuchten und schattigen Orten, deren Temperatur die Entstehung des Giftes zu befördern scheint, wie denn auch an sich unschädliche Schwämme da giftig werden. Der Saft der Belladonna enthält eine Menge schneeweißes Satzmehl, welches mit Eyweiß verbunden und vergiftet ist. Aus dem erhitzten Safte fällt es leichter zu Boden und glänzt noch nach dem Trocknen. Man bereitete ehe-

ehemals daraus die Schminke, von welcher das Gewächs den Namen führt. Die zerstampften Blätter geben einen grünen Kleister, dessen Zähigkeit das flüchtige Gift zurückhält, die sonst leider zu Bethörung der Abergläubigen misgebrauchte Hexensalbe. Die Früchte enthalten Eyweißzucker und Tollgift, indem der Zucker durch Gährung aus dem Satzmehl entsteht. Der Saft des **Bilsenkrautes** enthält ebenfalls weißes Satzmehl, Eyweiß, Gummi, Tollgift und außerdem noch natürlichen Salpeter. Wenn man ihn mit Alaun einkocht, so verfliegt das Gift, die andern Substanzen gerinnen aber zusammen zu einer glänzendweißen Gallerte, deren man sich in der Malerei als Silberfarbe bedient. Der Geruch, welcher beim Abdampfen entsteht, ist scheußlich und Unvorsichtigen leicht schädlich. Er versinnlicht unsern gröbern Sinnen das, was die Thiere vom Genuß der Giftkräuter abschreckt, was man Instinkt zu nennen pflegt. Die Bauern rauchen die Blätter als Tabak bey Zahnschmerzen, um das Gefühl durch das flüchtige Gift zu betäuben. Uebertreiben sie das Mittel, so folgen Ohnmachten. Aehnliche Mischung hat das Kraut des **Stechapfels**, wiewol dessen Saame der Hauptsitz des Giftes ist. Auch hier sind Satzmehl und Eyweiß die Hüllen des Giftes, das aus dem Kraut und Saamen durch Weingeist leicht ausgezogen wird. Eine solche Auflösung ist der betäubende Branntwein, dessen die Liebe sich bedienen sollen. Der eingedickte Saft des Krautes giebt eine dem Opium in Gestalt und Wirkung ähnliche Masse.

Das

Das Opium

ist der eingedickte Saft der orientalischen Mohnpflanze, aber seine Bestandtheile sind verändert. Der weiße Milchsaft, den alle Theile der Pflanze vor der Reife des Saamens ausfließen lassen, wenn sie aufgeritzt werden, enthält Gummi, Harz, Satzmehl und Eyweiß, alle mit narkotischer Substanz angefüllt. Gummi und Eyweiß sind aufgelöst, Harz und Satzmehl aber schweben blos und machen den Saft milchig. Das Harz ist bitter und verursacht nebst dem Gifte den widerlichen Geschmack des Saftes. Der Saft unsres einheimischen Mohnes gerinnt wegen des Eyweißes im Aufkochen wie gelaabte Milch. Aus dem Satze zieht Wasser das Gummi und Weingeist das Harz, und der Rest zertheilt sich in kochendem Wasser gallertartig. Ein Eßlöffel frischer Saft macht schon schläfrig und drei Löffel betäuben Hunde. Der Saft des morgenländischen Mohns ist bei weiten wirksamer, weil das Gewächs in wärmeren Himmelsstrichen vollkommener ausgebildet wird, wie auch eine dreifache Höhe und Stärke erreicht. Auch dort dauert aber die narkotische Kraft nur bis zur Reife des Saamens. Theils ritzt man dort die Stängel und Blätter des Abends und sammlet am Morgen den ausgeflossenen, eingetrockneten braunen Saft, den man in Blätter eingeschlagen aufbewahrt, theils preßt man das Kraut aus und dampft den Saft an der Sonne ab. So entsteht das Opium, dessen die Morgenländer sich statt berauschender Getränke bedienen. Er ist dunkelbraun,

von

widrigem Geruch und eckelhaft bittern Geschmack. Seine Bestandtheile sind Gummi, Gummiharz, Eyweißgummi, Federharz, Kleber, Holzfaser und Tollgift. Das freie Gummi, welches sich im Wasser auflöst, beträgt 30 — 50 Procent des Ganzen und macht die andern Bestandtheile im Wasser mischbar, daher das gute Opium ganz im Wasser zergeht und es wie trübes Bier färbt. Weingeist zieht 9 — 10 Procent Harz aus ihm. Der Kleber beträgt 12 Procent. Er entsteht beim Eintrocknen durch Einwirkung des Luftsauerstoffes aus dem Eyweiß des Saftes, so wie die Holzfaser, welche 2 — 5 Procent beträgt, aus dem Satzmehl. Zugleich wird wol das Federharz aus Eyweiß und Harz gebildet, welches durch Naphtha ausziehbar ist und 5 Procent beträgt. Zuweilen findet man beim Zerschneiden des Opium kleine Salzkrystallen darin, welche Einige für Salpeter, andre für Benzöesäure halten. Die Menge des narkotischen Giftes ist in sofern dem Gewicht nach zu bestimmen, als bei Zerlegung des Opium immer 5 — 6 Proc. verloren gehen, denn das Gift verfliegt aus den Auflösungen unter demselben Geruche, den die über Bilsenkraut und Nachtschatten abgezognen Wasser beim Abdampfen ausstoßen.

Scharfe Giftpflanzen

sind diejenigen, welche das ammoniakartige scharfe Gift (I. 122.) in Menge und ungebunden enthalten. Von denen am angeführten Orte genannten scharfen Pflan-

Pflanzen will ich den Kellerhals, die Euphorbie (Wolfsmilch) und den Schierling ausheben, da in denselben daß scharfe Gift in drei verschiednen Vermischungen vorkommt. Bei dem **Kellerhals** steckt es vorzüglich in der Rinde und in den Blättern, dero Oberhaut Fortsetzung der Rinde ist. Es ist darin mit dem grünen Harze vereinigt, welches die Blätter färbt. Leicht wird es daher durch Weingeist sammt dem Harze ausgezogen, nicht so gut durch Wasser. Wenn die Pflanze austrocknet, so wird das Gift vom Harze zurückgehalten und verfliegt nicht ganz, geht auch bei der Destillation mit Wasser nur zum Theil über. Auch Essig zieht es zum Theil aus, daher man ihn oft durch Kellerhals schärfer zu machen sucht. Der Hyacinthgeruch der Blüthe enthält auch scharfes Gift, welches mit ätherischem Oele vereinigt ist und wessentwegen der Geruch bald Kopfweh verursacht. Der scharfe Milchsaft der **Euphorbien** enthält viel Gummi, Harz und scharfes Gift. Das Harz ist unaufgelöst und macht den Saft milchig. Das Gummi wird von einigen Arten, die in wärmern Ländern wachsen, freiwillig ausgeschwitzt und so natürlich abgeschieden. Die Schärfe des Saftes ist ungleich nach Verschiedenheit des Standorts, innerlich aber immer gefährlich. Aeußerlich dient ihretwegen der Saft zum Wegbeitzen (Auflösung) der Warzen und Sommersprossen. Der Saft der Euphorbie aber, von welcher man Gummi gewinnt, ist frisch so ungemein scharf, daß er Leinwand wie Scheidewasser zerfrißt. — In den mehrsten scharfen Pflanzen ist

das Gift, so wie hier, mit Gummi und Harz verbunden, in einigen auch mit ätherischem Oel, wie im Löffelkraut (s. Würzkräuter).

Der gefleckte Schierling sowol, als der Wasserschierling sind gemischte Gifte, das heißt: zugleich narkotisch und scharf und deshalb gefährlicher als die vorigen. Auch sind beide Gifte in ihnen besonders mit vielem Eyweiß und wenig Harz verbunden. Die Mischung beider Gifte hat einen noch widrigern Geruch als das narkotische allein, einen Geruch, der dem des Katzenurines oder der spanischen Fliegen ähnlich ist. Die ganze Pflanze des gefleckten Schierlings hat diesen Geruch, wo sie gedeihet. Der Saft desselben enthält $\frac{1}{8}$ weißes Eyweiß. Kocht man den erstern auf, so wird das letztere geronen gefällt und das Gift verfliegt. In dem übrigen Safte findet man noch Salpeter und Digestivsalz aufgelöst. Gelinde abgedunstet giebt der Saft einen dicken Extrakt. Der noch giftigere Wasserschierling enthält einen weißen Milchsaft, der an der Luft bald gelb und roth wird, in Fäulniß übergeht und dann noch unerträglicher stinkt, als die Pflanze. Wenn diese an kleinen Teichen wächst, vergiftet ihr Wurzelsaft oft das Wasser im Umkreise. Destillirt man die Pflanze mit Wasser, so geht das Gift in weißen Dämpfen mit über, sobald das Eyweiß des Safts gerinnt. Aus dem Wasserschierling bereiteten die Griechen den berüchtigten Schierlingstrank, welcher zu geheimen Hin-

Hinrichtungen gebraucht wurde, indem man die Stängel mit Wein auszog.

Tabak.

Die Tabakspflanze ist wie der Schierling zugleich scharf und narkotisch, aber in weit geringerem Grade und daher ihr Gebrauch unschädlich. Der Saft enthält Gummi, Eyweiß, Salpeter, Scharfgift und narkotisches Gift. Wenn die Pflanze in schwarzem, fetten Boden wächst, so wird sie saftiger und auch kräftiger, weil sie dann mehr von jenen Substanzen enthält; im Sandboden aber wächst sie sparsamer, trockner und kraftlos. Jene Sorte giebt den braunen, diese den gelben Tabak. Das Eyweiß ist in den grünen Blättern häufiger, das Gummi in den Stielen und Ribben der Blätter. Das narkotische Gift ist mit dem Eyweiß verbunden und daher in den Blättern zu Hause, das scharfe wohnt mit dem Gummi in den Stielen und Blattribben, welche vorzüglich scharf schmecken. Der Salpeter ist durch die ganze Pflanze verbreitet und von ihm rührt die große Menge Pottasche her, welche die Asche von verbrannten Tabaksstängeln enthält, denn im Feuer wird die Salpetersäure zerstört und das Kali bleibt zurück (s. I. 269.). Wegen dieser Bestandtheile des Saftes ist der Geschmack der ganzen Pflanze widerlich scharf, zuweilen beißend wie Pfeffer, der Geruch aber, den man auf den Tabakstrockenböden wahrnimmt, dem des Bilsenkrautes ähnlich. Der doppelte Gebrauch

desselben zum Rauchen und Schnupfen beruht auf zwei ganz verschiednen Bestandtheilen, wie folgt.

Rauchtabak.

Zum Rauchtabak dient die Pflanze nur vermöge des narkotischen Giftes, denn abgerechnet den zufälligen Nutzen des Rauchens als Beschäftigung der Sinne, so besteht die eigentliche Wirkung desselben in einem schwachen Rausche. Durch das in der Hitze verflüchtigte und im Rauche eingesogne narkotische Gift wird das Nervensystem des Rauchers etwas betäubt, welches eine gemächliche Ruhe hervorbringt und dem reiflichen Nachdenken bekanntlich beförderlich ist. Aus diesem Grunde lindert das Rauchen auch die Zahnschmerzen, indem es die Zahnnerven unempfindlich macht. Ungewohnten Rauchern aber zieht es Schwindel und gänzliche Betäubung, Eckel und Erbrechen zu. Die Seldschucken, welche den Rauch nicht, wie wir, im Munde zurückhalten, sondern begierig verschlucken, werden oft rasend wie vom Branntweinsaufen. Das scharfe Gift des Tabaks ist jener Wirkung gerade zuwider, denn es beruhigt nicht, sondern reizt die Nerven vielmehr. Das scharfe Gift ist es auch, welches die Zunge des Rauchers wund und den Schmergel zum tödlichen Gifte macht. Es folgt daraus, daß man, um guten Rauchtabak zu bereiten, das Narkotische der Pflanze erhalten und vermehren, das Scharfe aber entfernen, vermindern

und

und binden müsse, und darauf beruht die ganze Kunst der Tabaksfabrikanten.

Man wählt zu guten Sorten die Blätter, welche stärker riechen und weniger scharf schmecken und zieht in dieser Rücksicht die ungarischen Blätter den Deutschen vor. Beim Trocknen der Blätter sondert man die Stiele und die schärfern Blattribben ab und beim Anbau sucht man durch Abknicken der Kronen den ganzen Saft in den Blattwuchs zu treiben. Bei den schlechtern Sorten, die der gemeine Mann raucht, fallen alle diese Vorsichten weg und der sogenannte Wenzel besteht halb aus Stielen, die man breit gepreßt hat. Die bessern Sorten verbessert man ferner durch die sogenannte Tabaksbeize, eine Brühe, womit man die getrocknetem Blätter tränkt. Die Beitzen zum Rauchtabak werden aus Syrup, süßen Weinen, Obstsäften und Möhrensaft zusammengesetzt, deren verschiedner Preiß den Preiß des Tabaks mehr oder weniger erhöht, und haben einen dreifachen Zweck. Erstlich sind jene Zuckersäfte geschickt, in eine geistige Gährung überzugehn, erzeugen Weingeist und vermehren den narkotischen Bestandtheil der Blätter, welches besonders bei unserm inländischen Tabak sehr nöthig ist. Zweitens versüßen die Zuckersäfte das scharfe Gift und binden es, welches besonders den Seeleuten zu gute kommt, die den Tabak kauen, da sie nicht rauchen dürfen. Drittens verhindert der Schleimzucker, daß das Eyweiß der Blätter nicht in Fäulniß geräth, indem er alles Wasser an sich

 zieht

zieht und durch diese Anziehung erhält er zugleich den Tabak feucht genug, daß er nur langsam verglimmt, der außerdem wegen seines Salpetergehaltes zu schnell und mit Verpuffen verbrennen würde. Nach der Beizung wird der Tabak geschnitten oder ungeschnitten eingepackt und der geistigen Gährung überlassen. Unwissende Fabrikanten warten diese oft nicht ab und verkaufen den Tabak frisch gebeizt. Daher kann man schlechte Tabakssorten bekanntlich oft sehr verbessern, wenn man sie an einen warmen und feuchten Ort legt, bis die Gährung vorbei ist. Gemeine Leute hängen ihren Tabak zu dem Ende im Abtritte auf, bis er recht stark riecht. Dies ist bei denen Sorten vorzüglich nöthig und nützlich, welche von Syrup triefen und kleben, weil man sie ihrer natürlichen Schärfe wegen zu stark beizen muß, wie z. B. der schwarze Tabak.

Außer den süßen Beizen wird der Rauchtabak auch vielfältig mit Kräutern vermischt, welche schon fertiges narkotisches Gift enthalten, und die vom gemeinen Manne auch hin und wieder für sich als Tabak geraucht werden, als Mohnblätter, Hanfblätter, Kartoffelkraut, Bilsenkraut u. s. w. Die Chinesen rauchen Tabak mit frisch getrockneten Theeblättern vermengt und vermischen ihn sogar mit Opium. Auch bei uns beizen einige Kaufleute den Knaster mit starkem Theeabsud, aber dadurch wird er nicht stärker, sondern sein Geruch verbessert und ätherischer gemacht. Die Spanier vermischen den Rauchtabak mit Umbra, theils um die braune

Farbe

Farbe zu erhöhen, theils, weil sie den Schmergel absorbirt.

Schnupftabak.

Zum Schnupftabak ist die Tabakspflanze nur in sofern geschickt, als sie scharfes Gift enthält, denn der Zweck des Schnupfens ist Reizung der Nerven. Da das narkotische Gift diese Wirkung verhindert, so folgt daraus, daß derjenie Tabak, der zum Rauchen der schlechteste ist, zum Schnupfen der beste sey, und umgekehrt; die Kunst der Schnupftabaksbereitung besteht aber darin, daß man das scharfe Gift möglichst zu vermehren, das narkotische aber zu vermindern und zu entfernen suche. Man wählt zum Schnupftabak die schärfsten Blätter, die man nicht entribbet, sondern vielmehr mit den vom Rauchtabak abgesonderten Ribben vermischt. Man vermischt sie auch wol mit getrockneter Euphorbie und andern scharfen Kräutern. Vorzüglich vermehrt man das scharfe Gift durch eine der Fäulniß ähnliche Gährung, indem man die angefeuchteten Blätter in rübenförmige Knäuel zusammenschnürt und so verschlossen eine Zeit lang liegen läßt. Das grüne Eyweiß der Blätter, welches beim Trocknen derselben zu Kleber ward, gährt jetzt als solcher und wird scharf wie Käse, wobei aus dem Kleber scharfes Gift erzeugt wird. Die Anfeuchtung der Blätter geschieht meistentheils mit Urin, welcher beim Faulen gewönlich viel Ammoniak erzeugt, unter diesen Umständen aber ebenfalls scharfen Stoff liefert weil das

entstehende Ammoniak warscheinlich durch die Gährung der Blätter in seinem Mischungsverhältniß verändert und dadurch eben (I. 124.) zu scharfem Stoffe wird. Diejenigen Fabrikanten, welche die Käufer durch den Gebrauch des Urines abzuschrecken fürchten, vermischen den Tabak vor der Gährung mit Salmiak und Pottasche, ohne dadurch viel zu verbessern, denn Fäulniß findet der Blätter selbst wegen doch einmal statt. Salmiak und Pottasche entwickeln aber, sobald sie die Feuchtigkeit angezogen haben, Ammoniak (s. I. 260.), welches wie das aus dem Urin verändert wird, denn der fertige Schnupftabak enthält kein wahres Ammoniak mehr. In jedem Falle erhält der Schnupftabak durch die verschlossene Fäulniß einen dumpfigen Geruch, den er nach dem Rappiren und Feinmahlen zwar großentheils, aber doch nicht ganz verliert und den man daher durch den Wolgeruch ätherischer Oele zu verbergen sucht. Zu dem Ende vermischt man ihn mit feingepulverten Tonkabohnen, Mellilothen und Ruchgras, welche ätherisches Oel und Benzoesäure enthalten. Der Geruch ist also hier Nebensache und trägt nichts zur Wirkung bei. Daher vertreten die wolriechenden Pulver, die man aus allerlei gewürzhaften Kräutern macht, keinesweges die Stelle des Tabaks. Das scharfe Gift allein reizt zum Niesen und befördert die Absonderung des Nasenschleims, dessen Verstopfung den Kopf einnimmt. Die scharfen Giftgewächse aber vertreten sämmtlich den Tabak, wenn sie getrocknet und pulverisirt werden, nur daß sie oft zu heftig wirken. So entsteht ein gefährlicher Schnupftabak

aus

aus den getrockneten Saamenkapseln des spanischen Pfeffers, aus schwarzem Senfsaamen u. s. w. Einen ähnlichen bereiten die Chinesen aus der weißen Nießwurz und die bei uns einheimische schwarze hat ihren Nahmen von einem ähnlichen Gebrauche. Die Zubereitung dieser Gewächse zu gemeinem Gebrauche müßte darin bestehen, daß man ihre Stärke durch bindende Zusätze zu schwächen suchte.

Wurzelgewächse

nenne ich in Beziehung auf meine Methode, die Pflanzen technisch — chemisch zu untersuchen, diejenigen Gewächse, an denen die Wurzel der merkwürdigste und nutzbarste Theil ist. Die Wurzeln haben im Allgemeinen folgenden Charakter. Der Form ihrer Gefäße nach sind sie von den Stämmen und Zweigen der Pflanzen wenig unterschieden, denn theils sind sie nur Fortsetzungen des Stammes und man kann ihre Gränze nicht finden, theils können Wurzeln und Zweige leicht in einander verwandelt werden, wenn man einen ausgegrabnen jungen Baum umgekehrt mit den Zweigen in die Erde pflanzt, worauf die vorigen Wurzeln Blätter und die vorigen Zweige Zasern treiben. In der äußern Form unterscheiden sich die Wurzeln der Kräuter schon sehr auffallend vom Stamme durch ihre größre Stärke und durch die verschiednen Auswüchse, die wir Rüben, Knollen oder Zwiebeln nennen. Chemisch zeichnen die Wurzeln sich dadurch aus, daß sie die Luft und die Einwirkung des Sauerstoffgases, welche dem Stamme unentbehrlich ist, nicht vertragen

können, daher die an den Wurzeln entblößten Gewächse bald absterben. Was die Bestandtheile der Wurzeln, Rüben, Knollen und Zwiebeln betrifft, so ist ihre Hauptmasse, die Holzfaser, selbst in den ausdaurenden nicht so vollkommen ausgebildet, als im Stamme, und die Gefäße der einjährigen bestehen aus einer Mittelsubstanz zwischen Satzmehl und Holzfaser, weil zur Entstehung der letztern nicht Luft und Sauerstoff genug in die Erde dringen kann. Daher wird z. B. der holzigste Kohlrabbi doch durch anhaltendes Kochen im Wasser kleisterähnlich aufgelöst wie Satzmehl. Im Safte der Wurzelgefäße ist eine große Menge Satzmehl mechanisch enthalten, welche dem Stamme zur Holzbildung zugeführt wird, und die aufgelösten Substanzen sind, wie in den Kräutern, Gummi, Eyweiß, Schleimzucker, Harz, ätherisches Oel, Gerbsäure, scharfe und narkotische Substanz. Die Salze der Stämme und Wurzeln sind verschieden, denn die erstern enthalten mehr Neutralsalze (I. 85.) und wenig Mittelsalze (I. 86.), die Wurzeln aber mehr Mittelsalze und keine Neutralsalze. Daher lassen die Wurzeln beim Verbrennen weit mehr Asche, als die Kräuter, ohne mehr Kali oder Natron zu geben, denn die Wurzelasche besteht beinahe ganz aus Kalk und andern Erden. Es scheint also, als wenn durch das Wachsthum der Pflanzen beim Uebergange der rohen Wurzelsäfte in das Kraut die Mittelsalze in Neutralsalze, mithin die Erden in Alkalien verwandelt würden (s. I. 265. 290.).

Kartoffeln.

Diese Wurzelknollen stehen ihrer Wichtigkeit wegen billig in dieser Abtheilung obenan. Sie entstehen aus der Fülle des Saftes, der aus dem Kraute zurückgedrängt wird, daher man zuweilen Kartoffeln bekommt, wenn man die früh abgeschnittnen Stängel in fette Erde steckt. Die nähern Bestandtheile derselben sind: Satzmehl, Holzfaser, Gummi, etwas Harz, Wasser, Kolensäure und narkotisches Gift. Das letzte ist zwar in der ganzen Kartoffel enthalten, aber doch vorzüglich in der Schale. Es ist die Ursach des widrigen Geruches und Geschmackes der rohen Kartoffel und kann durch Destillation der Schale mit Wasser abgesondert werden, weshalb es Einige für ätherisches Oel gehalten haben. Das Harz ist allein in der Schale enthalten, welche es für die Feuchtigkeit undurchdringlich macht. Man kann es mit Weingeist ausziehen, welcher von den Schalen der rothen Kartoffeln roth gefärbt wird. Das geschälte Fleisch der Kartoffel enthält 75 Procent Wasser, worin Gummi und etwas Tollgift aufgelöst ist. In diesem Wasser steckt auch der geringe Gehalt an Kolensäure, durch welche Lackmußpapier geröthet wird, wenn man frische Kartoffelscheiben darauf legt. Wenn man die Kartoffeln völlig austrocknet, so verfliegen Wasser, Säure und Gift und von 100 lb. bleiben 30 lb. zurück. Wenn man diese trockne Masse zu Mehl reibt und mit Wasser auswäscht, so fallen nach und nach 16 lb. Stärke zu Boden und obenauf sammlen sich 9 lb. Holzfaser. Wenn man beide absondert und das übrige Wasser ab-

abraucht, so bleiben 5 lb. Gummi zurück. Das Satzmehl ist also unter den soliden Bestandtheilen der vorwaltende. Von Eyweiß und Kleber enthält die Kartoffel sehr wenig und das nur unter der Schale und in den Augen, wo die Keime entstehen. Trocken destillirt giebt die Kartoffel dieselben Produkte als die Stärke und wird zu brandiger Kole. Beim Verbrennen lassen 100 lb. Kartoffeln 1½ lb. Asche zurück, welche aus Kalk, Kieselerde, Talkerde, Eisenoxyd und Kali bestehen. Sie ist also der Holzasche ähnlich, enthält aber nur 1 Procent kolensaures Kali.

Ueber die Güte der Kartoffelstärke wird sehr verschieden geurtheilt und man giebt ihr häufig schuld, daß sie nicht weiß sey und sich nicht gut im Wasser auflöse, auch nicht quelle. Die Ursach davon ist, daß unwissende Fabrikanten die Holzfaser nicht rein absondern, um mehr Produkt zu erhalten. Geschieht das aber, so ist sie sehr fein und weiß und selbst die rothen und grünlichen Kartoffeln geben die schönste Stärke, denn die Farbe des Fleisches steckt nicht im Satzmehl, sondern im Gummi. Im Großen erhält man von 100 lb. Kartoffeln nicht 16, sondern höchstens 15 lb. Stärke, weil ein Theil derselben zersetzt und in eine Art von Zucker verwandelt wird, wenn das Spühlwasser in Gährung kommt.

Durch das Kochen der ungeschälten Kartoffeln im Wasser wird nicht sowohl das Satzmehl aufgelöst,

als

als die unvollkomme Holzfaser erweicht, wodurch die Frucht genießbar und verdaulicher wird. Diese Erweichung findet nicht statt, wenn die Kartoffeln einige Tage in kaltem Wasser gelegen haben, in welchem Fall man sie wasserhart nennt, denn sie ziehen Sauerstoff aus dem Wasser in sich, fangen an zu keimen und werden ganz holzig. Kartoffelbrei ist ein unvollkommener Kleister des im Wasser aufgelösten Satzmehles. In sehr vielem kochenden Wasser löst es sich vollkommen auf und macht das Wasser zäh wie Fleischbrühe. Daher braucht man die Kartoffeln zur Verstärkung der letztern, besonders der Rumfordschen Suppen.

Bei Zubereitung der Kartoffeln muß man das in Fleisch und Schalen enthaltene narkotische Gift möglichst zu zerstreuen suchen, denn wenn es gleich in denselben nicht so häufig ist, daß es gefährliche Zufälle erregen könnte, so ist es doch nicht von allem Verdachte frei zu sprechen, so lange es durch Geruch und Geschmack noch wahrgenommen werden kann. Die rothschaligen sind narkotischer, als die grauen, noch mehr aber die grün und gelbgefleckten, deren Genuß für Menschen immer bedenklich bleibt. Am deutlichsten spürt man die betäubende Kraft an den frisch ausgenommenen Kartoffeln, denn nachher wird beim Austrocknen das Gift immer mehr zerstreut. Die ungeduldigen Liebhaber, welche sie schon nach der Aerndte essen, bekommen oft Kopfschmerzen, Schwindel und schlafsüchtige Zufälle nach Tische, welche Wirkungen nach Martini wegfallen. Wenn man

man sie ungeschält im Wasser kocht, so zieht das Wasser und die Hitze das Gift sammt dem Gummi des Fleisches aus, besonders wenn die Schale platzt. Die Frucht wird so gereinigt, aber das abgegossene Wasser ist vergiftet und sein Dampf oft auffallend betäubend. Wenn man die Kartoffeln roh geschält zu Brei kocht, so muß doch das erste Wasser nach dem Aufkochen abgegossen werden, weil sonst der Brei fleischfarben wird, einen widrigen Geruch und eine gewisse dummmachende Kraft beibehält, denn das in ersten Wasser aufgelöste röthliche Gummi hält auch im Sieden noch Gift zurück.

Da die Kartoffeln fast gar kein Eyweiß enthalten, so sind sie zur Fäulniß nicht sehr geneigt, sondern trocknen ganz aus, wenn man sie vor Frost und vor feuchter Wärme, worin sie keimen, beschützt. Keimen sie aber einmal, so theilt sich die Gährung des Keimes dem ganzen Fleische und dem Satzmehle mit, welches dann süßlich, geistig, sauer und zuletzt faul wird, wobei Phosphor abgeschieden wird, daher das Leuchten der gekeimten Kartoffeln. Eine ähnliche Zersetzung erfolgt auch nach und nach, wenn sie gefroren waren und aufthauen. Wenn man gefrorne und gefaulte Kartoffeln schält, zerstampft und an der Sonne trocknet, so bleiben von 100 lb. nur 10 lb. zurück, eine schlechte, körnige Stärke. Die gefrornen und gekeimten sind eine eckelhafte Speise, aber zum Branntweinbrennen sehr gut anwendbar, wie Malz. Ein Scheffel derselben giebt abdestillirt 10—12 Maaß Branntwein. Gewönlich versetzt

setzt man sie mit Gerstenmalz und dann erhält man von 400 lb. derselben und 20 lb. Gerstenmalz 60 — 80 Maaß Brantwein.

Rüben.

Die Rüben sind dicke Wurzelstämme, welche an der Oberfläche der Erde, soweit die Luft eindringt, entstehen. Ihre holzigen Gefäße bilden kreisförmige Jahre. Ihre nähern Bestandtheile sind Holzfaser, Satzmehl, Gummi, Eyweiß, Zucker und Wasser mehr oder weniger erweicht. Das Satzmehl ist im Safte der Gefäße schwimmend enthalten und macht den ausgepreßten Saft milchig, setzt sich aber nicht leicht ab, weil der Saft zu zähe ist. Das Gummi ist verschieden gefärbt, in den Möhren gelb, in den rothen Rüben violett, in den Pastinaken aber ungefärbt weiß. Das Eyweiß der Rüben zeichnet sich dadurch aus, daß es allemal Schwefel enthält, der sich beim Gerinnen desselben absondert. Wenn man den ausgepreßten Rübensaft aufkocht, so wird das Satzmehl aufgelöst, das Gummi bleibt aufgelöst, das Eyweiß aber gerinnt zu Schaum, der dann mit Schwefel gemengt ist. Der Schaum von der Gartenampferwurzel enthält z. B. $\frac{1}{6}$ freien Schwefel. Der Zucker der Rüben ist größtentheils mit Gummi als Schleimzucker verbunden, geringern Theils mit Eyweiß. Den meisten Schleimzucker enthalten die Zuckerwurzel und Möhre. Um ihn abzuscheiden, zerstampft man die Rüben mit Wasser und kocht sie zu Muß ein, preßt

preßt das Muß aus und kocht den Saft dick ein, woraus der Rübensyrup entsteht. So erhält man von 1 Scheffel Möhren 2 Kannen Syrup. Er enthält Schleimzucker, etwas freien Zucker und außerdem noch aufgelöstes Satzmehl, wodurch er sich vom Syrup aus Zuckerrohr unterscheidet. Eyweiß enthält er nicht, denn das gerinnt beim Kochen innerhalb der Holzfaser, in der es beim Auspressen zurück bleibt, daher die ausgepreßte Rübenmasse ein nahrhaftes Viehfutter ist. Wenn man die rothen Rüben einmacht, so werden sie erst im Backofen geschmohrt, um ihren Zuckersaft zu concentriren, und dann in Scheiben geschnitten mit Essig und Gewürzen versetzt. Der Rübensalat enthält also Schleimzucker, Kleber (vom Eyweiß) und ätherisches Oel (vom Gewürz) in Essig aufgelöst, Satzmehl und Holzfaser. — Die Rüben sind weit mehr als die Kartoffeln zur Gährung geneigt, wegen ihres größern Eyweißgehaltes. Zuerst gehen sie in eine geistige Gährung über und dann kann man durch die Destillation Branntwein von ihnen abscheiden. Bei dieser Gährung werden einige Arten, z. B. die Pastinaken, narkotisch giftig. Nach der geistigen Gährung werden sie sauer und endlich gehen sie in wahre Fäulniß über. Während sie verfaulen, erzeugen sie Salpetersäure, Ammoniak und Schwefelwasserstoffgas, als Produkte der Zersetzung, die vorher nicht in ihnen enthalten waren. Der dabei verbreitete Gestank ist dem des Schweinkoths ähnlich und was zuletzt zurückbleibt, ist ein wahrer Mist und als solcher zu brauchen, wiewol er für die

die Gewächse nicht so nahrhaft als thierischer Dünger ist.

Die Runkelrüben,

welche neuerlich besondre Aufmerksamkeit in Betreff der Zuckerfabrikation erregt haben, sind nicht sowol zuckerreicher, als die andern Rübenarten, aber nutzbarer, weil sie in großer Menge und beträchtlicher Größe wachsen. Außerdem enthalten sie weniger Schleimzucker und dafür mehr Eyweißzucker, als die andern, besonders die weiß und roth gekreiseten (Ringelrüben), welche daher zur Zuckerbereitung die besten sind; denn nur aus dem Eyweißzucker entsteht fester Zucker (I. 347.), aber den Schleimzucker kann die Kunst nicht entschleimen und nur als Syrup darstellen. Die Entstehung des erstern kann durch zweckmäßigen Anbau vermehrt werden, wozu wol fettes Land und guter Dünger das meiste beitragen. Am süßesten sind die Rüben, wenn sie $\frac{3}{4}$ ihrer Größe erreicht haben, denn durch die Blüte und Saamenbildung wird der Wurzelsaft erschöpft. Das Mischungsverhältniß derselben ist zufällig, daher auch die Analysen nicht ganz übereinstimmen. Nach Juch sind in 100 lb. Rüben 47 lb. Wasser, 12 lb. Schleim, 7 lb. Zucker (vom Eyweiß abgeschieden) 4 lb. Eyweiß, 2 lb. Salmiak und 25 lb. Holzfaser enthalten. Lampadius fand im Rübensafte 92 Procent Wasser, 3 Schleim, 3 Zucker, 1 Eyweiß und 1 Satzmehl. Französische Chemiker zogen mit Alkohol $\frac{1}{16}$ Zucker aus der Runkelrübe. Bei

 Achards

Achards Versuchen im Großen erhielt man von 1 Centner gewönlicher Rüben 4 lb. Rohzucker, oder von 1500 Centner Rüben 6000 lb. Rohzucker, 110 Centner Syrup (Schleimzucker) und 450 Centner Rübenmark (Holzfaser und Eyweiß); von 1 Centner zweckmäßiger angebauter Rüben 6 lb. Rohzucker, oder von 30 Centnern 185 lb. Rohzucker. Andre erhielten nur 3 lb. Rohzucker vom Centner Rüben.

Man hat bis jetzt drei Methoden vorgeschlagen, den Saft aus den Rüben abzuscheiden. Die französischen Chemiker rathen an, die rohen Rüben zu zerstampfen und den Saft auszupressen. In Berlin kochte man die Rüben in Wasser weich, goß dann das Wasser ab, welches zum Branntweinbrennen benutzt wurde, schnitt die weichgekochten Rüben in Scheiben und preßte den Saft kalt aus. Nach Göttling soll man die rohen Rüben in Scheiben schneiden und wie Obst an der Luft trocknen, dann aber mit zugesetztem Wasser auspressen. Ungeachtet jede dieser Verfahrungsarten etwas für sich hat, so scheint doch die erste die einfachste und im Großen anwendbarste zu seyn, da bei der zweiten das abzugießende Wasser viele Zuckertheile mit sich nimmt. Die ausgepreßten Rüben dienen zur Viehmast, geben auch geröstet ein Kaffeesurrogat. Den erhaltnen Saft, welcher aus Schleimzucker, Eyweißzucker und Wasser besteht, kocht man bis auf die Hälfte ein, ehe er noch in Gährung übergehen kann, welches schon 24 Stunden nach dem Auspressen geschehn wür-

würde. Beim Einkochen wird der Eyweißzucker zersetzt, das Eyweiß gerinnt und wird nach und nach abgeschäumt. Zugleich wird etwas Kalkmilch zugesetzt, um die Säure wegzunehmen, wenn der Saft schon gegohren oder von Natur säuerlich seyn sollte. Wenn kein Schaum mehr entsteht, so wird der Saft durchgeseihet, welcher nun Schleimzucker und freien Zucker enthält. Darauf kocht man ihn zu dickem Syrup ein und läßt ihn in andre Gefäße ab. Nach dem Erkalten krystallisirt in Zeit von fünf Wochen der freie Zucker und fällt als brauner Farinzucker zu Boden. Durch wiederholte Auflösung und Krystallisation wird dieser Rohzucker in weißen Zucker verwandelt und raffinirt. Der Schleimzucker bleibt als Syrup zurück und giebt weiter keinen festen Zucker. Man hat zwar versucht, auch ihn durch Alaun, Schwefelsäure, Weinstein und andre saure Salze zu zersetzen, den Schleim zum Gerinnen zu bringen (I. 367.) und den Zucker dadurch frei zu machen, aber ohne genugsamen Erfolg bis jetzt.

Zichorienwurzel.

Für das gemeine Leben ist diese nur in Rücksicht ihrer Anwendung als Kaffeesurrogat merkwürdig, welche sie mit den rothen und Ringelrüben gemein hat. Es ist aber kein näherer Bestandtheil der Rüben, welcher im kochenden Wasser aufgelöst Kaffee giebt, sondern ein Produkt des Brennens, ein brandiges Oel, (I. 189.) welches entsteht, wenn

die nähern Bestandtheile der Rüben in der Hitze zersetzt werden. Der Geruch und Geschmack des brandigen Oeles ist aber bei der Zichorie und bei den Rüben verschieden, eine Folge der verschiednen Mischung derselben, und in dieser Rücksicht verdient die Zichorie allerdings den Vorzug, weil ihr Oel dem vom eigentlichen Kaffee näher kommt. Die Substanzen, welche das Kaffeeöl bilden, sind im Safte der Zichorienwurzel aufgelöst enthalten, aber ihre Holzfaser trägt nichts zu seiner Güte bei. Der Milchsaft der Wurzel enthält viel Gummi, etwas Schleimzucker, weniger Satzmehl und noch weniger Harz, viele Gerbsäure und gar kein Eyweiß. Das Mark schmeckt besonders bitter, die äußern Theile aber schleimig süß von Schleimzucker. Die nützlichsten unter jenen Bestandtheilen sind das Gummi und Harz, welche zusammen beim Rösten der Wurzel das wolschmeckende brandige Oel erzeugen, welches zum Theil in der zurückbleibenden Kole hängen bleibt, die man pulverisirt und mit Wasser auskocht. Der Hauptunterschied des Zichoriengeschmackes vom ächten Kaffeegeschmack rührt von der Gerbsäure der Zichorie her, welche den Trank bitterlich macht und durch ihre Zusammenziehungskraft zu den schädlichen Wirkungen Gelegenheit giebt, die man gewönlich dem Zichorienkaffee schuld giebt. Die wildwachsende Wurzel ist besonders bitter, aber durch fleißigen Anbau in gutem Gartenlande wird sie beträchtlich milder und in jener Rücksicht gesünder. Nur hellbraun geröstet giebt sie einen weit bessern Trank, als wenn sie zu lange und zu stark verkohlt worden.

Die

Die Rüben enthalten keine Gerbsäure und würden in sofern Vorzüge vor der Zichorienwurzel haben, aber sie enthalten außer dem Satzmehl und ihrem Schleimzucker viel Eyweiß, welches leztre jenen Vorzug ganz vereitelt, denn wenn der Schleimzucker beim Rösten Kaffeeöl erzeugt (I. 331.), so entwickelt das Eyweiß thierisches brandiges Oel (I. 228. 343.) und verdirbt dadurch Geschmack und Geruch des erstern. Röstet man die Rüben zu schwach, so wird zwar das Eyweiß nicht zersetzt, aber dann bleibt auch der Schleimzucker großentheils unzersetzt und giebt einen eckelhaft süßlichen Trank. Man röstet auch die in den Zuckerfabriken ausgekochten und ausgepreßten Rüben als Kaffeesurrogat, aber diese kommen den roh gerösteten nicht einmal bei, denn ihr Schleimzuckergehalt, welcher das Kaffeeöl erzeugen sollte, war schon ausgezogen und wenn sie ausgekocht wurden, so enthalten sie viel geronnenes Eyweiß, welches im Rösten thierisches Oel giebt. Ueberhaupt ist die Hauptmasse der schon ausgepreßten Rüben Holzfaser; daher können sie geröstet kein besseres Oel enthalten, als halbverkolte Holzkole.

Unter den andern Wurzelarten, welche auf Kaffee versucht worden sind, sind die Kartoffeln, Erdmandeln und Eibischwurzeln die bekanntesten. Die Kartoffeln sind ohne Vergleich die schlechtesten, denn sie enthalten viel zu wenig Gummi und ihr brandiges Oel entsteht nur bei starker Röstung aus den holzigen Theilen. Die Eibischwurzeln

enthalten zwar an $\frac{2}{3}$ ihres Gewichtes an Gummi, und weder Gerbsäure noch Eyweiß, aber abgerechnet, daß sie schwer zu haben und zu trocknen sind, so scheint ihnen doch der harzige Bestandtheil des Kaffees abzugehen. Die Erdmandeln verdienen hingegen den Vorrang vor allen unterirdischen Surrogaten, die man bis jetzt versucht hat. Diese mandelförmigen Wurzelknollen einer Schilfart enthalten Gummi, Gummiharz, Satzmehl und Holzfaser. Ihr Geruch, wenn man sie gelinde röstet, zeigt ein reines brandiges Oel an und im Folgenden werden wir sehn, daß ihre Bestandtheile mit denen des indischen Kaffees fast ganz überein kommen. Freylich fehlt auch diesem Stellvertreter zum ächten Kaffee noch ein gewisses chemisches Nichts, was der Züngler allein vermißt, aber wenn die Patrioten ernstlich wollen, daß man sich mit inländischen Produkten begnüge, so hat die Erdmandel nichts wider sich.

Die Rhabarber

unterscheidet sich von der Zichorienwurzel, mit der sie einige Aehnlichkeit hat, sowol durch eigenthümliche nähere Bestandtheile, als durch eine eigne Mischungsart, die aber vielleicht nur Folge der Zubereitung ist. Die junge, einjährige Wurzel soll schleimig süß im Geschmacke seyn, allein in 6 — 10 Jahren, als so lange man sie in der Erde läßt, verändert sie sich ganz, wird holziger, immer bitterer und reicher an denen Bestandtheilen, welche sie

für

für die Arznei- und Färbekunst nützlich machen. Sie wird von den Asiaten, welche sie bauen, an der Sonne und nachher in Backöfen völlig ausgedörrt, wobei von 100 lb. frischer Wurzel nur 6 — 7 lb. übrig bleiben. Das Mark hölt man gewönlich aus, weil es schwer trocknet. Auch hat es weder Arznei- noch Färbekräfte, schmeckt widerlich süß und wird leicht faul und schwarz, welches auf Eyweißgehalt deutet. Die Bestandtheile des verkäuflichen Wurzelholzes sind Holzfaser, kleesaure Kalkerde, und gelbes Gummiharz mit vieler Gerbsäure verbunden. Die leztern beiden sind eigentlich die nuzbaren und die Gerbsäure, welche in der Rhabarber anders modificirt ist als in der Lohe, ist die Ursach der adstringirenden Bitterkeit und der stärkenden Kraft der Wurzel. Das gelbe Gummiharz ist so innig gemischt, daß es sich sowol im Wasser, als in Weingeist vollkommen auflöst, wie die Seife, daher es Einige Seifenstoff nennen. Mit Wasser ausgekocht läßt es nur einige Harztheile zurück, welche der Weingeist vollkommen auszieht. Der wäßrige Extrakt färbt Leinen und Baumwolle hoch gelb, auch ist seine laxirende Eigenschaft bekannt genug. Gummiharz und Gerbsäure machen zusammen $\frac{3}{6}$ des Gewichts vom Rhabarber aus, und eben so viel bleibt zurück, wenn man die pulverisirte Wurzel mit Wasser und Weingeist abwechselnd ganz ausgezogen und filtrirt hat. Dieser Rückstand enthält Holzfaser und kleesauren Kalk. Die Holzfaser ist grau und geschmacklos und beträgt $\frac{2}{6}$ des Ganzen. Die kleesaure Kalkerde beträgt $\frac{1}{6}$ der Wurzel. Sie ist in Sand-

 gestalt

gestalt in der Wurzel eingemengt und verursacht das Knirschen, wenn man jene kaut. Wenn man die Wurzel pulverisirt und mit vielem Wasser auswäscht, kann man sie schon absondern. In der gemeinen Abkochung der pulverisirten Wurzel sinkt sie zuerst als ein weißes Pulver zu Boden, da sie sich im Wasser nicht auflöst, und über ihr setzt sich erst spä- ther die harzige Holzfaser ab. Beide wirken zum Arzneigebrauche nicht mit und je häufiger sie in einer Rhabarbersorte im Verhältniß gegen das bittre Gummiharz enthalten sind, desto geringer ist der Werth derselben.

Die Nießwurz,

welche in den Schriften der Alten zum Sprüchwort geworden ist, stammt vorzüglich von zwei verschied- nen Gewächsen her, deren Wurzeln die weiße und die schwarze Nießwurz genannt werden. Die schwarze, welche bei uns einheimisch ist und dem Helleborus niges angehört, besteht äußerlich aus schwarzbraunen Fasern, innerlich aber aus einem weißen Fleische, in dem ein dicker Milchsaft enthal- ten ist. Dieser Saft wird durch kochendes Wasser leicht ausgezogen und wenn man die Ausziehung möglichst abraucht, so bleibt ein dicker Extrakt zu- rück, welcher $\frac{1}{4}$ des Gewichts der angewandten Wurzel beträgt. Er ist kleisterartig und schmeckt erst bitter und hernach brennend scharf. Die Be- standtheile des Saftes sind Gummi, Satzmehl, scharfes Gift, Gerbsäure und Kleesäure mit klee- saurem

saurem Kalke. Den deutschen Nahmen hat die Wurzel von ihrem ehemaligen Medicingebrauche, da sie getrocknet und pulverisirt anstatt des später bekannt gewordnen Schnupftabaks gebraucht wurde. Noch jetzt mischen die Marktschreier sie, so wie die Wurzeln des Adonis und Christoffskrauts, welche ähnliche Bestandtheile haben, unter ihre sogenannten Hauptpulver. Die Ursach der Nießen erregenden Kraft ist hier, so wie beim Schnupftabak, das im Wurzelsafte enthaltne scharfe Gift. Dasselbe ist noch concentrirter in der andern Art, der weißen Nießwurz enthalten. Diese wächst in Südeuropa und ist äußerlich nicht schwarz, daher ihr Nahme. Sie ist so scharf, daß sie als Pulver geschnupft ein tödliches Nießen erregt. Doch wird die sonst bekannte Nießerde oder Tenchee der Chinesen warscheinlich aus dieser Wurzel bereitet, die man getrocknet und pulverisirt mit feinem Thone mischte, um sie zu verdünnen. Die weiße Nießwurz verliert im Trocknen noch weniger von ihrer Schärfe als die schwarze, weil sie viel harzige Theile enthält, welche das flüchtige Gift zurückhalten. Der Alkohol zieht eine dicke braune Tinktur aus ihr, worin Harz, Gerbsäure und scharfes Gift aufgelöst sind. Wasser zieht ihre Schärfe nur zum Theil aus. Sie ist die eigentliche Nießwurz der Alten (veratrum album, auch Helleborus albus beim Plin) und wuchs auf den griechischen Inseln, besonders auf der ihretwegen berühmten Insel Anticyra. Die Aerzte verordneten ihren Gebrauch wider Wahnsinn und Blödsinn. Die Kur wurde Helleborismus genannt und

 die

die Ausdrücke: Nimm Nießwurz! oder: Schiffe nach Anticyra! beziehen sich darauf. Man schnupfte sie damals nie, sondern zog die zerstampfte Wurzel mit Wein aus, welcher Helleborites genannt und zuweilen auch von Gesunden, als ein Mittel die Seelenkräfte temporär zu wecken (wie heute Opium) genossen wurde.

Scharfe Wurzeln.

Es giebt außer der Nießwurz noch viele andre Wurzeln, welche scharfes Gift enthalten, als die des Arum, der Gichtrübe, Schwertlilie u. s. w. Da in denselben das scharfe Gift gewönlich mit einer Menge Satzmehl verbunden ist, so dienen sie nicht selten zur Nahrung, entweder, wenn sie nicht sehr scharf sind, oder wenn die Schärfe sich leicht abscheiden läßt. Zu den wenig scharfen gehört der Rettig, welcher aus Holzfaser, Gummi und scharfen Satzmehl besteht, dessen Genuß aber wegen Schwäche des Gifts nicht schädlich, sondern vielmehr durch Beförderung der Verdauung nützlich ist. Der Meerrettig ist bei weiten schärfer, aber seine Schärfe, die anfänglich Blasen zieht, wenn man ihn frisch auf die Haut legt, wird durch Austrocknen, noch mehr durch das Kochen und durch Vermischung mit Milch u. s. w. hinreichend geschwächt. Ebenso ist die Wurzel der Orchiden und des Knabenkrautes frisch scharf, aber nicht die daraus bereiteten Salapwurzeln der Officinen. Von Natur enthält sie wenig Gummi und der ganze

Rest

Rest besteht aus Satzmehl, aber beide sind scharf. Man häutet sie ab, und brüht sie in kochendem Wasser ab, wobei Hitze und Wasser das Gift sammt dem Gummi ausziehn. Das Satzmehl wird dabei im Wurzelsafte kleisterartig aufgelöst, worauf man die Wurzeln hornartig eintrocknen läßt. Diese Salapwurzeln vertreten in Persien die Stelle der Kartoffeln, den Amerikaniern aber dient zu demselben Behuf die sehr giftige Maniokwurzel. Diese enthält roh Holzfaser, sehr viel Satzmehl, scharfes Gift, Gerbsäure, Gummi und Wasser. Man preßt ihren Milchsaft aus, aus dem sich bald viel Stärke absetzt, in dem Gummi, Gerbsäure und Scharfgift aufgelöst bleiben. Die erhaltne Stärke und die ausgepreßten Wurzeln dörrt man über Feuer, um den Rest der Schärfe zu verflüchtigen, worauf man die letztern zu Mehl zerreibt. Auf diese Art entsteht eine Nahrung für viele Tausende aus einem giftigen, widerlichschmeckenden Gewächs, das die Thiere verschmähen, ein belehrendes Beispiel vom Nutzen chemischer Industrie.

Die Wurzelgewürze

enthalten ebenfalls mehrentheils scharfes Gift, aber verlarvt und vorzüglich durch ätherisches Oel versüßt, wohin besonders der Ingber und Calmus gehören. Der Ingber ist im frischen Zustande eine saftige Wurzel, welche Holzfaser, Satzmehl, Gummi, ätherisch Oel und Scharfgift enthält. Seine hornartige Härte ist künstlich, weil man die frischen Wur-

Wurzeln in kochendes Wasser wirft, ehe man sie trocknet, damit sie nicht wieder auswachsen. Im kochenden Wasser wird das Satzmehl zu Kleister, der beim Trocknen erhärtet. Dieser Kleister dient auch dazu, das ätherische Oel sowol als das damit verbundne Schärfe beim Austrocknen fest zu halten. Diese beiden machen die Gewürzhaftigkeit des Ingbers aus und werden in kochenden Brühen, sobald der Kleister sich auflöst, leicht ausgezogen. Der kandirte Ingber, welcher in Ostindien selbst, wo er zu Hause ist, in Zucker gesotten worden ist, enthält scharfen Oelzucker, in welcher Verbindung das Gift noch weniger schädlich wirken kann. Man kann nur in Ostindien den Ingber kandiren, wenn er frisch ist, denn bei dem verkäuflichen getrockneten nimmt das verhärte Satzmehl den geschmolznen Zucker nicht an. Auch die Kurkume, eine Abart des Ingbers, welche in Ostindien als Gewürz gebraucht wird, hat eine ähnliche Mischung von Natur, verliert aber beim Austrocknen während des Transportes ihre Kraft, weil sie mehr Gummi als Satzmehl enthält. Die Calmuswurzel ist noch reicher an scharfen ätherischen Oele, als der Ingber, büßt aber den größten Theil ihrer Kraft im Austrocknen ein, daher man sie meistens frisch in Zucker siedet. Aus dem kandirten Calmus kann man viel Oelzucker auspressen. Auch die andern gewürzhaften Wurzeln haben das mit den eben erwähnten gemein, daß ihr ätherisches Oel immer mit scharfer Substanz vereinigt ist, anstatt, daß die gewürzhaften Kräuter kampherhaltiges äthe-

ätherisches Oel enthalten, denn die Oele, die man sowol vom Ingber und Calmus durch Destillation erhält, als die von der Eberwurz, dem Alant, Galgant, Liebstock, Rosenholz und Baldrian schmecken alle scharf, ohne daß sich mit der Zeit Kampher aus ihnen niederschlägt, wie beim Zimmetöl, Zittweröl, Pfeffermünzöl, Rosmarinöl, und Majoranöl geschieht. Freilich fehlen unterscheidende Reagentien für beide Schärfen.

Der Krapp.

Die Färbewurzeln, zu denen der Krapp, Curkume, Rhabarber, Berberiswurzel, Tormentillwurzel u. s. w. gehören, haben sämmtlich ein Gummiharz zum wesentlichen Bestandtheile, welches gelb oder roth gefärbt ist, mit unterschiednen Nebenbestandtheilen des Saftes, denn dieser allein, nicht die holzigen Theile sind färbend. Die Wurzel der Färberröthe, welche getrocknet und feingemahlen den Krapp liefert, enthält außer Holzfaser und Wasser viel rothes Gummiharz, wenig Satzmehl, welches ebenfalls rothgefärbt aus dem ausgepreßten Safte niederfällt, und Gerbsäure, welche mit dem Harze verbunden ist. Ihr Geschmack ist herbe und der Geruch des gelegnen Krapps säuerlich. Kochendes Wasser zieht die rothen Farbetheile größtheils aus, bis auf etwas rothes Harz, welches der Alkohol vollends in sich nimmt. Die Thiere, welche die Wurzel fressen, werden elend und die Knochen, die Milch und der Harn werden roth gefärbt. Die

wäßri-

wäßrige Abkochung des Krapps färbt zwar immer roth, aber Schönheit, Stärke und Dauer hängt von verschiednen Umständen ab. Die meiste und beste Farbe steckt in dem rothen Harze und der beste Krapp ist der, welcher das meiste Harz enthält. Daher färbt die levantische Wurzel weit schöner, als unsre einheimische, denn jene ist harziger und riecht frisch getrocknet aromatisch, was immer auf starken Harzgehalt deutet. Das rothe Harz des Krappes färbt allein ächt, nicht das Gummi desselben, denn das rothe Gummi wird aus gefärbten Zeugen leicht wieder vom Wasser ausgezogen, aber nicht so leicht das Harz. Der frisch bereitete Krapp färbt weit schlechter, als wenn er über Jahr und Tag eingepackt gelegen hat, nach drei Jahren aber wird seine Kraft wieder geringer und nach fünf bis sechs Jahren verdirbt er. Die Ursach dieser Veränderung scheint folgende zu seyn. Aus dem frischbereiteten kann das Wasser die Harztheile nicht ganz ausziehen aber wenn der Krapp feucht eingepackt liegt, so fangen Gummi und Satzmehl an zu gähren und werden dadurch bessere Auflösungsmittel für das Harz. Geht endlich die Gährung zu weit, so wird das Harz allmählich durch sie zerstört, so wie das grüne Harz des Flachses beim Rösten. Auch durch Zuthaten wird die Farbe des Krapps verändert. Alaun befördert ihre Ausziehung im Wasser sehr und wenn man das mit dieser Brühe gefärbte Zeug mit Lauge beizt, so wird die Farbe sehr fest und ächt, denn es entsteht eine im Wasser unauflösliche Lackfarbe

farbe (I 368.) in den Zeugfasern. Die Färberkomposition (I. 433.) erhöhet und befestiget das Krapproth ebenfalls. Eisenoxyd und Eisenauflösungen machen es dunkelviolett. Durch Kalk und Alkalien wird es in ein mittelmäßig Blau verwandelt.

Leinen, Papier, Seide, Baumwolle und Wolle nehmen die Farbe des Krapps an, am leichtesten Papier, am besten und dauerhaftesten aber die Wolle, deren Substanz eine ganz besondre Verwandschaft zu dem rothen, gerbsäurehaltigen Gummiharze hat, denn sie zieht die Gerbsäure begierig ein und wird durch sie lederartig verdichtet. Die Seide, welche schon lederartig ist, nimmt die Farbe weniger an. Die Flachsfaser wird leicht mit der Farbe angefüllt, aber nicht ächt gefärbt, denn sie zieht die Farbe nicht sehr an sich, die daher durch Wasser bald wieder ausgewaschen wird. Die Baumwolle hat unter allen Zeugen die wenigste Anziehung zur Krappfarbe, so daß man sich bei uns lange Zeit vergeblich bemüht hat, sie ächt roth zu färben. Die Türken erreichten gleichwol diesen Zweck vollkommen und machten uns durch ihr Türkisches Garn zinsbar. Man glaubte lange, daß die vorzügliche Güte der Levantischen Färberröthe, womit die Türken ihre Baumwolle färben, die Ursach sey, daß die inländischen Produkte zurück blieben, allein der einfache Beweiß dagegen ist der, daß man jetzt bei aufmerksamerer Nachahmung des Verfahrens der Türken mit inländischen Krapp ächtes Garn färbt.

Die

Die bekannt gewordnen Vorschriften dazu sind zwar sehr verschieden, kommen aber in der Hauptsache darin überein, daß man nicht den Krapp, sondern die Baumwolle zu verändern und sie der Wolle ähnlich zu machen sucht. Man tränkt sie mit Fischthran, oder Rindsblut oder Urin, wodurch die Fasern eigentlich mit Leim, Eyweiß, Fett und Kleber angefüllt werden, spühlt und trocknet sie und taucht sie endlich in die Krappbrühe, welche sich mit den hineingebrachten thierischen Substanzen verbindet wie mit der Wolle selbst, denn diese besteht eben aus jenen Bestandtheilen, wie wir weiter unten sehen werden.

Die Wurzeln des Laabkrautes, der Färberochsenzunge und der Termentille enthalten ebenfalls ein rothgefärbtes Gummiharz, welches aber harziger als bei der Krappwurzel ist. Daher zieht das Wasser wenig und keine schöne Farbe aus ihnen und sie sind wenig brauchbar für die Färbekunst. Allein Weingeist zieht die schöne Harzfarbe vollkommen aus ihnen, wie auch ätherische und fette Oele, daher man diese Wurzeln häufig zum Färben der Lackfirnisse (I. 183.) anwendet. Die Farbe der rothen Rüben hingegen ist beinahe ganz Gummi, welches sich zwar in Wasser gut auflöst, aber leicht verändert und nicht fest im Wasser steht. Die Curkumawurzel, Berberiswurzel, Rhabarber und der Ginster enthalten ein gelbes Gummiharz. In der Curkume ist dasselbe mit ätherischem und scharfem Oele verbunden, in der Rhabarber mit Gerbsäure.

säure. Die letztere färbt daher ächt auf Wolle, wie der Krapp, nicht aber die Curkume, deren Ausziehung größtentheils gelbes Gummi ist. Die gelbe Farbe, welche in der Wurzel und im ganzen Kraute des Ginsters enthalten ist, ist harziger und daher haltbarer im Zeug, als die vorigen. Wasser zieht sie nicht ganz aus und läßt noch gelbes Harz zurück. Durch Kalk und Alkalien werden diese gelben Farben braun gefärbt. Daher wendet man die wäßrige Ausziehung der Curkuma in der Chemi als Entdeckungsmittel für freie Alkalien an.

Die Zwiebeln.

Die obstartigen Wurzeltheile, die man im Allgemeinen Zwiebeln nennt, haben untereinander eine ähnliche Mischung unterschieden von der der Wurzeln, Knollen und Früchte, und machen daher eine eigne chemische Zunft aus. Die gemeine Zwiebel, das Vorbild derselben ist auch die nützlichste und wichtigste, verändert sich aber nach Stand, Cultur und Clima sehr. Die spanische große Zwiebel ist roh eine wolschmeckende und nahrhafte Speise, nicht scharf, sondern süß und milde wie Mandelöl, und die italienische Zwiebel ist noch süßer. Die unsrige dagegen scheint ausgeartet zu seyn, ist ohne Süßigkeit, schleimig scharf im Geschmack und aromatisch scharf im Geruch. Ausgepreßt giebt sie $\frac{7}{8}$ ihres Gewichtes an Saft. Der Rest, welcher in zähen Häuten besteht, hat fast ganz die Natur des Klebers und keine Aehnlichkeit mit den Holzgefäßen andrer

andrer Wurzeln. Abgewaschen und zusammengepreßt faulen sie bald und werden dem Käse ähnlich. Die nähern Bestandtheile des Saftes sind: viel ungefärbtes Gummi, (nur in den äußersten Schalen ist das Gummi gelb oder roth gefärbt) Eyweiß, scharfes Gift, Wasser und etwas ätherisches Oel. Die beiden letztern sind die Ursach des Geruchs und Geschmacks der Zwiebel. Sie verfliegen schon beim Zerschneiden derselben und beißen Nase und Augen. Wegen des scharfen Giftes dienen die Zwiebelschalen insgemein als Zugflaster, um Geschwüre zu öffnen. Essig, Alkohol und weinartige Getränke ziehen das scharfe Gift und äherische Oel aus, welche beide den Gehalt des als windtreibenden Hausmittels gebräuchlichen Zwiebelweines ausmachen. Wenn man die Zwiebeln im Wasserbade mit Wasser destillirt, so geht ein scharfes und ätherisches Wasser über, welches allen Geruch und Geschmack mit sich nimmt. Destillirt man aber die Zwiebeln für sich ohne Wasserbad, so werden ihre nähern Bestandtheile zersetzt, und man erhält außer dem scharfen Wasser ein stinkendes mit kolensaurem Ammoniak gesättigtes brandiges Oel, welches durch Zersetzung des Eyweißes und Klebers entstehet, aber nicht als solches in der Zwiebel enthalten war, das scharfe Gift müßte denn in der Hitze zu Ammoniak werden. Die nährenden Bestandtheile der Zwiebel sind der Kleber der Häute, Eyweiß und Gummi. Das Eyweiß kann aus dem ausgepreßten Safte durch Alkohol gefällt und durch Filtriren abgesondert werden und beträgt $\frac{1}{16}$ des Gewichts der Zwiebel. Es ist die Ursach der Fäul-

niß

niß der Zwiebeln, wobei Ammoniak, und Phosphorgas mit kolensaurem Gas vermischt entwickelt werden. Das Gummi, welches $\frac{1}{8}$ des Gewichts beträgt, kann man nach Fällung des Eyweißes durch Abdampfen des Saftes erhalten, wobei Alkohol, Gift und Oel verfliegen. Die gekochten Zwiebeln enthalten Kleber, geronnenes Eyweiß und Gummi, denn die flüchtigen Bestandtheile verfliegen größtentheils im Kochen, wodurch der Geschmack eben milde wird, und das wenige zurückbleibende kann nicht schädlich wirken, sondern befördert vielmehr die Ausleerungen und geht in den Harn über, der davon den eignen Geruch erhält. — Kleber, Eyweiß, Gummi, ätherisch Oel, Scharfgift und Wasser sind auch die Bestandtheile der andern Zwiebelarten, die sich von der gemeinen nur im Mischungsverhältniß unterscheiden. Die Meerzwiebel ist weit schärfer und daher innerlich ein wahres Gift. Der Knoblauch ist reicher an ätherischem Oel, welches weiß, schwer und übelriechend ist. Die nicht scharfen Zwiebelarten enthalten wenig Eyweiß, aber desto mehr Gummi, welches farbenlos und fest dargestellt werden kann. Die Hyacinthzwiebel enthält z. B. den fünften Theil ihres Gewichtes an reinem Gummi.

Obstarten.

Die eßbaren Früchte der Bäume und Sträucher machen chemisch betrachtet, eine neue Zunft zusammen aus, so verschieden sie auch unter einander sind. Man theilt sie gewönlich ihrer Bauart nach in drei

Abtheilungen: Kernfrüchte (welche den Kern in einer Kapsel enthalten) Steinfrüchte (deren Kern in einem holzigen Gehäuse liegt) und Beeren, wo die Kerne im saftigen Fleische liegen; aber diese, ohnedem schwankende Bestimmung ist hier nicht zu brauchen, da die Bauart nicht mit den Bestandtheilen übereinkommt. In Bezug auf die Mischung zerfallen die einzelnen Früchte in drei Haupttheile, den Kern, welcher vom Mark her gebildet wird, das Fleisch, welches aus dem Holze entsteht, und die Schale ein Erzeugniß aus der Rinde. Die Kerne, als die eigentlichen Früchte, bestehen im Allgemeinen aus Kleber Satzmehl, fettem Oel und Gummi und kommen mit den weiter unten beschriebnen Oelfrüchten überein. Die Schale enthält meistens Holzfaser, Gummiharz, Harz, ätherisches Oel, zuweilen Wachs. Das Fleisch, welches hier die Hauptsache ist, enthält eine ungemein feine Holzfaser in Gestalt röhren- und blasenförmiger Gefäße, in denen der häufige Fruchtsaft eingeschlossen ist, den man durch Auspressen mechanisch von jener absondern kann. Die Bildung der Obstfrüchte zerfällt in zwei Perioden. In der ersten, wo die Frucht entsteht, werden die holzigen Theile durch Anhäufung von Satzmehl vermehrt, aber in der zweiten, wo die Frucht reifet, werden die holzigen Theile wieder vermindert und durch Gährung in Fruchtsaft verwandelt. Die abwechselnden nähern Bestandtheile des Fruchtsaftes sind Wasser, Gummi, Schleimzucker, Eyweißzucker, Eyweiß, ätherisches Oel, Aepfelsäure, Essigsäure, Weinsäure, Zitronsäure,

Klee-

Kleesäure, Gallussäure, Gerbsäure u. s. w. Die Menge derselben gegen das Wasser und ihr Verhältniß untereinander wird durch Clima Witterung und Cultur sehr verändert, daher es unmöglich ist, ein genaues Mischungsverhältniß der Früchte anzugeben. Man muß sich begnügen zu wissen, welche Bestandtheile im Ganzen vorwalten, und zwar in welcher Periode des Wachsthums, denn viele Früchte enthalten vor der Reifegährung ganz andre Bestandtheile, als nach und während derselben.

Die Aepfel

enthalten unter allen Obstarten in ihrem Fleische die meiste Holzfaser, daher sie beim Eintrocknen am wenigsten schwinden. Diese Holzfaser ist wie die der Wurzeln unvollkommen oxydirt und wird durch Kochen mit Wasser gleich dem Satzmehl erweicht, wenn sie auch schon vertrocknet war. Wenn man frische Aepfel auspreßt, so bleibt beinahe die Hälfte Holzfaser zurück, ein schlechtes Nahrungsmittel für Vieh, wenn sie vollkommen ausgepreßt worden. Der ausgepreßte Saft setzt etwas Satzmehl ab und wird dann klar. Er enthält wenig oder gar kein Gummi und Eyweiß und wird durch Alkohol nicht getrübt. Seine Bestandtheile sind Aepfelsäure, Zucker und Wasser. In den sauren und unreifen Aepfeln ist die erstere am reinsten enthalten, in den süßen, frühzeitigen aber sowol mit Zucker als andern Pflanzensäuren versetzt. Einige Arten enthalten auch etwas ätherisches Oel, welches den besondern Geschmack der Borsdorfer und der Reinette

ausmacht. Blos eingedickt giebt der Saft ein sauersüßes Extrakt. Um die Säure rein auszuscheiden, sättigt man sie mit Kreide, fällt die daraus entstandne äpfelsaure Kalkerde mit Alkohol aus dem Safte und scheidet aus dem Niederschlage die Aepfelsäure durch Vitriolspiritus. In dieser Aepfelsäure liegt sowol die nährende als durststillende Kraft der Aepfel. Da sie metallisches Kupfer und Bleioxyde leicht auflöst, so wird sie immer etwas vergiftet, wenn man Aepfelmuß in kupfernen oder schlecht glasurten Gefäßen (I. 427.) kocht oder auf töpfernen und zinnernen Tellern lange stehn läßt. Die gebacknen Aepfel enthalten Holzfaser und extraktförmig eingedickte Aepfelsäure. Wenn die Aepfel gefrieren, so wird das Wasser ihres Saftes durch die Aepfelsäure zersetzt, besonders beim Aufthauen. Es wird dann Wasserstoffgas entwickelt, welches den fauligen Geruch macht, und die Aepfelsäure wird zur Essigsäure, daher man Essig aus gefronen Aepfeln macht. Durch Nachreifen wird die Säure der Aepfel milder und auffallend süß, nachher aber weinartig, wenn die Aepfel teig werden. Wird diese Gährung geschickt begünstiget, so erhält man aus den herbesten Aepfeln, die von Natur gar keinen Zucker enthalten, guten Apfelwein, welcher vom Cyder noch verschieden ist. — Die Kernen enthalten Kleber, fettes Oel und Gummi und die Schale der Aepfel besteht aus Holzfaser und einem Harze, welches mehrentheils roth gefärbt ist und vom Alkohol ausgezogen wird. Das Harz ist aromatisch und entwickelt den Wolgeruch der Aepfelkeller und beim Räuchern mit Stettiner.

tinerschalen. Der Geruch der Borsdorfer kommt dem der Salpeternaphte nahe. Die Sonnenflecke der Schale sind verbrannte Stellen und entstehen, wenn die Sonnenstralen durch Thautropfen concentrirt auf die Schale fallen und das aromatische Harz entzünden.

Die Birnen

sind von den Aepfeln sowol im Mischungsverhältniß, als durch einen eigenthümlichen Bestandtheil verschieden. Sie sind saftiger, enthalten weniger Holzfaser, und im Safte weniger Aepfelsäure, aber eine große Menge Schleimzucker. Der ausgepreßte Saft setzt kein Satzmehl ab und wird eingedickt zu Syrup, aus dem man auf keine Weise Zucker erhalten kann. Wenn die Birnen getrocknet werden, schwinden sie weit mehr als die Aepfel, werden aber dichter und schwerer. Der durch das Backen entwässerte Syrup hält sich lange unverändert, aber in seiner natürlichen Verdünnung ist er wegen der schleimigten Theile weit mehr zur Gährung geneigt, als der Aepfelsaft, daher man die Birnen kaum den Herbst über erhalten kann, wenn die Aepfel den ganzen Winter hindurch dauren. Wenn die Birnen nachreifen, so verzehrt sich die darin enthaltne Aepfelsäure und wird mit zu Schleimzucker, bei welcher Gährung die Holzfaser größtentheils aufgelöst wird. Dann nennt man sie ausgelegen. Nicht lange darauf werden sie teig und in diesem Zustande schmecken sie weinartig, berauschen in Menge genossen

und geben abdestillirt den gemeinen Cyderbrannt=wein. Bald nach dem Teigwerden gähren sie noch=mals und werden sauer und endlich gehen sie mit üblem Geruche in eine unvollkommene Fäulniß, oder Verwesung über, wodurch sie sich noch von den Aepfeln unterscheiden. Kocht man Teigbirnen zu Muß und stellt den ausgepreßten Saft zur Gährung an, so erhält man den Birneßig oder Cydereßig. Wird aber aus den nachgereiften Birnen der Saft ausgepreßt oder ausgekocht, so erhält man aus dem=selben eine Art von Wein, welcher das Mittel zwi=schen Wein und Bier hält. In Gegenden, wo sehr viel Obst gebaut wird, vermischt man gewön=lich Birnen und Aepfel, aus deren zusammengepreß=ten Safte der bekannte Cyder entsteht, ein Wein, welcher aus Wasser, Weingeist, Schleimzucker und Aepfelsäure besteht. — Die Kerne sowol als die Schale der Birnen sind schleimiger als die der Aepfel.

Die Pflaumen

unterscheiden sich chemisch schon durch die Mischung ihrer Schale, eine aus Holzfaser, Kleber und blauem Wachs gemischte Haut. Vorzüglich zur Zeit der Reife schwitzt sie ein mehliges blaues Wachs aus, was man den Reif nennt. Aus den von frischen Pflaumen abgelösten schwarzblauen Schalen kann man auch durch Kochen in Wasser etwas Wachs ab=scheiden. Dieses Wachs der Schale schützt die Frucht vor der feuchten Luft, von deren Einfluß der

Ge=

Geschmack bald schaal wird, wenn erst der Reif weg ist. Die Kerne enthalten dieselben Bestandtheile als bei den Birnen. Die Gefäße des Fleisches bestehen wie die Schale aus einer kleberartigen Holzfaser. Der Saft endlich enthält Aepfelsäure, mit Citronsäure oder Essigsäure gemischt, Schleimzucker und Eyweißzucker in Wasser aufgelöst. In den unreifen Pflaumen fehlen die beiden letztern, welche während der Reife erst durch Gährung aus den Säuren gebildet werden. Wenn man den ausgepreßten Saft reifer Pflaumen aufkocht, so sondert sich gerinnendes Eyweiß als Schaum ab. Wenn man darauf die Säuren des Saftes mit Kreide sättigt, den Saft zu Syrup einkocht, filtrirt und zum Abkühlen hinstellt, so krystallisirt sich etwas Zucker, der vorher mit Eyweiß verbunden war. Die gebacknen Pflaumen schwitzen ebenfalls einen solchen Zucker aus, denn beim Backen wird ihr Eyweiß auch zum Gerinnen gebracht und in Kleber verwandelt. Die nährenden Bestandtheile der gebacknen Pflaumen sind also Kleber, Zucker, Schleimzucker, Aepfelsäure und Essigsäure. Beim Kochen derselben wird der Kleber in den Säuren aufgelöst und so weichgekocht. Dieselben Bestandtheile enthält auch das dickgekochte Pflaumenmuß. Beim Einkochen werden die Säuren sehr concentrirt und vermögen daher unter Mitwirkung der Luft und Hitze metallisches Kupfer zu zerfressen und aufzulösen. Daher entstehen in den kupfernen Mußkesseln obenher grünliche Ränder und das daran sich anhängende Muß schmeckt widerlich nach Kupfer. Es ist offenbar

vergiftet und sollte nie den Kindern preiß gegeben werden. In den glasirten Töpfen, worin man das Muß aufbewahrt, entsteht eine ähnliche Vergiftung und die Theile, welche sich an den Seiten anlegen, enthalten Bleizucker von der Glasur. Wegen des Eyweißgehaltes sind die rohen Pflaumen mehr zur Fäulniß geneigt, als die vorigen Obstarten. Sie faulen sogar, ohne vorher merklich weinartig und sauer zu werden, daher man, um Cyder und Essig von ihnen zu erhalten, ihren Saft auskochen, oder nach dem Auspressen aufkochen und abschäumen muß, wodurch das Eyweiß größtentheils ausgeschieden wird. Auch das dickgekochte Muß ist noch zur Fäulniß geneigt, und der darin enthaltne Kleber wird an der Oberfläche, wo ihn die Luft berührt, pelzig wie Käse und endlich gar faul. Um die Pflaumen vor der Fäulniß zu schützen, infundirt man sie mit kochendem Essig, der mit Zucker gesättigt wird. Dabei wird das Eyweiß zu Kleber, dieser aber im Essig aufgelöst und durch den Zucker entwässert. Auch wird er durch das ätherische Oel der zugesetzten Gewürze von der Fäulniß abgehalten. Daß man sich bei diesem Einmachen der kupfernen, zinnernen und glasirten Gefäße ganz enthalten müsse, bedarf nach dem vorigen keiner Erwähnung. — Die Schleen oder wilden Pflaumen enthalten weniger Schleimzucker und Eyweißzucker, als die veredelten, und neben der Aepfelsäure und Zitronsäure auch Gallussäure und im unreifen Zustande Gerbsäure, welche die Ursach ihres eigenthümlichen herben Geschmacks sind.

Die

Die Kirschen

enthalten im reifen Zustande, wenn man die Steinkerne abrechnet, wenig feste Theile und der rein ausgepreßte Saft beträgt $\frac{7}{8}$ ihres Gewichtes. Die Schale enthält gefärbtes Gummiharz, und das ausgepreßte Mark des Fleisches verhält sich chemisch wie harziges Satzmehl. Die unreifen bestehn ganz aus dieser Substanz und Gerbsäure; während der Reife aber werden beide durch Gährung verwandelt und bilden den sauersüßen Saft. Dieser enthält dann Zitronsäure, Aepfelsäure und Schleimzucker in Wasser aufgelöst, deren verschiednes Verhältniß gegen einander den Unterschied der Sorten ausmacht. Die sogenannten Weinkirschen enthalten Weinsäure und Schleimzucker. Die sauren und süßen Kirschen unterscheiden sich allein durch das Verhältniß des Schleimzuckers gegen die Säuren. Feuchte Standorte verdünnen ihren Saft und bei anhaltendem Regenwetter werden sie wassersüchtig zum Zerplatzen. Die Natur des Bodens bringt vorzüglich drei Abänderungen ihrer Mischung hervor. Wachsen sie in tiefer, fetter Dammerde, so wird ihr Saft zähe ohne hervorstechende Säure und Süßigkeit, denn alsdann wird der Gummigehalt des Schleimzuckers unverhältnißmaßig vermehrt. Die Kirschen aus sandigem Boden haben dagegen einen dünnen pikanten Saft und dieser verbreitet beim Auspressen einen stark aromatischen Geruch, ein Anzeichen, daß bei einem solchen Stande ätherisches Oel in ihnen gebildet wird, wie denn alle süßsäuerliche Früchte

im

im Sandboden und warmen Climaten gewürzhaft werden. Stehen endlich die Bäume in kalkichtem und steinichtem Boden, so hat die Kirsche denselben Erdgeschmack als der Wein unter gleichen Umständen. Die Ursach davon ist die, daß die Pflanzensäuren im Safte nicht frei, sondern zum Theil mit Kalk und Kali salzartig verbunden sind. Eyweißzucker ist in keiner bemerkbaren Menge in ihnen enthalten, daher man aus den süßesten auf keine Art festen Zucker scheiden kann. Wegen Mangel an Eyweiß ist ihr Saft auch wenig zur Gährung geneigt, und die Frucht wird blos schaal, weil die Säuren die Gefäße auflösen. Um sie zu erhalten, bäckt man sie, wodurch die holzigen Theile erweicht, und der Saft verdickt werden. Der ausgepreßte Saft geht nur schwer in Weingährung, aber das Brausen des Verkäuflichen rührt oft von den Verfälschungen her. Der bekannte Kirschwein entsteht auch nicht aus Kirschsaft allein, sondern aus einer Vermischung desselben mit Most, welche man der Weingährung überläßt. Oft ist er nur geradezu aus Kirschsaft und Wein gemischt. Der Fäulniß sind die Kirschen nicht eigentlich fähig. Sie erhalten sich sogar viele Jahre frisch, wenn man sie in einem Brunnen unter Wasser aufhängt. Was man gewönlich faule Kirschen nennt, sind entweder blos schaal gewordne, oder wenn ja Fäulniß statt findet, so rührt sie von Würmern oder von den Kernen her, die in nassen Jahren wäßrig bleiben. Die leztern enthalten Kleber, Gummi und Saßmehl.

Die

Die Feigen

sind in Zustande vollkommener Reife, die sie bei uns zwar nicht erreichen, in Rücksicht ihrer Bestandtheile den süßesten Pflaumen zu vergleichen; denn ihr Fleisch enthält Schleimzucker, Eyweißzucker, Aepfelsäure, Holzfaser und Kleber, nur in anderm Verhältniß als bei der Pflaume. Auch ihre Schale ist der Schale der Pflaumen chemisch ähnlich, indem sie wirkliches Wachs enthält und ausschwitzt. Dies Wachs der Feigen ist grün und kann aus den zerstampften Schalen und Blättern mit Wasser ausgekocht werden. Die vorwaltenden Bestandtheile des Fleisches sind Kleber und Eyweißzucker, wodurch sich die Feige von allen andern Früchten wesentlich unterscheidet. Der letztere ist der Grund ihres Manna ähnlichen Geschmackes, oder des Molkengeschmacks der bei uns gezognen. Wenn man den ausgepreßten Saft derselben aufkocht, so gerinnt er beinahe ganz, indem der Eyweißzucker zersetzt wird und das Eyweiß gerinnt. Wenn man das letztre abschäumt oder das ganze durchseihet, so enthält der übrige Saft freien Zucker, Schleimzucker und ein wenig Aepfelsäure. Wird er zu dicken Syrup eingekocht, so schießt der freie Zucker beim Abkühlen nach und nach als Mehlzucker an. Auch kann man ihn mit Alkohol aus dem Syrup ausziehen und durch Verdampfung des erstern krystallisiren. Die besten Feigen geben so $\frac{1}{16}$ ihres Safts an Zucker und $\frac{1}{16}$ Schleimsyrup. Die verkäuflichen gebacknen Feigen beschlagen äußerlich ebenso, aber stärker als die

Pflau-

Pflaumen, mit grauem Mehlzucker, wenn sie auch nicht in Zucker gesotten sind.

Der Kleber, welcher $\frac{5}{16}$ des Gewichts der Frucht ausmacht, bildet die festen Theile derselben, mit wenig Holzfaser vermischt, und bleibt beim Auspressen des Saftes im Marke zurück, welches in Säuren größtentheils auflöslich ist. Vermöge dieses Klebergehaltes ist die Feige nahrhafter als alle andre europäische Früchte, und vertritt sogar vollkommen die Stelle der Fleischnahrung, wie denn in ihrem Vaterlande viele tausend Menschen nur von Brod und Feigen leben. Die schlechtesten Sorten, die wilden Feigen, welche der Mensch verachtet, sind aus demselben Grunde eine vortreffliche Viehmast, nahrhafter noch als die Kleberhülsen der Stärkemacher.

Frisch hält sich die Frucht nicht lange und zerschnitten geht sie schon nach einigen Stunden in Gährung über. Anfangs ist die Gährung weinartig wegen der vielen Zuckertheile, aber bald werden sie sauer und faulen zuletzt mit thierischem Aasgeruche. Dem ungeachtet weiß man sie in Spanien in eine gesunde Dauerspeise zu verwandeln, ich meine den berühmten Feigenkäse. Man vermengt sie mit Mandeln und Gewürz, stampft das Gemenge zu dünnem Muß und legt dasselbe wie Milchkäse ein. Das Oel der Mandeln und Gewürze hindert die Fäulniß und die Masse wird unserm Käse ähnlich, aber schmackhafter. Schon zu Plinius

Zeiten

Zelten machten die Römer Käse aus Feigen, aber auf andre Art, denn sie legten die Feigen in Salz ein, wodurch sie ausgetrocknet und von der Fäulniß abgehalten wurden, so wie das Fleisch beim Einsalzen.

Die Zitronen

sind aus vier mechanischen Theilen, der Schale, dem Marke, dem Fleische und den Kernen zusammengesetzt, welche ganz verschiedne Bestandtheile eigenthümlich enthalten. Sie müssen zuvor einzeln betrachtet werden, ehe die Natur der Frucht im Ganzen erklärt werden kann. Die äußerste gelbe warzigte Umgebung besteht aus harzigen Schläuchen, welche im Zustande der Reife mit ätherischem Oele angefüllt sind. Dieses Oel ist gelb gefärbt und enthält allein den Wolgeruch und die Gewürzhaftigkeit der Zitrone. Man kann das Oel sowol durch Destillation der gelben Schale im Wasserbade absondern, als mechanisch auspressen. In Italien preßt man aus 100 Zitronen 2 Loth reines Oel. Das destillirte ist reiner, aber etwas scharf, das gepreßte milder aber etwas schleimig und wird eher ranzig. Dieses Oel ist selbst bei verschiednen Sorten der Zitronen verschieden, wie z. B. das Bergamottöl von einer Sorte herrührt. Die unreife Frucht enthält keines, aber aus der gereiften frischen Zitrone kann man es in Menge leicht mit dem Finger auspressen, da es an einem vorgehaltnen Lichte blitzend verbrennt. Liegen die Zitronen lange, so

wird

wird das Oel theils zerstreut, theils harzig und ranzig, daher die verkäuflichen Schalen schon nach zwei Jahren nicht mehr als Gewürz brauchbar sind. Wenn sie faulen, so wird das Oel in der Schale ganz zerstört. Schon wenn sie gefroren waren, blitzen sie nicht mehr am Lichte. Als Gewürz dient die Schale, weil das kochende Wasser der Suppen und Brühen das ätherische Oel auszieht und auflöst. Sonst reibt man die Zitronen mit Zucker ab, welcher das Oel auspreßt und als Oelzucker auflöst, womit man Liqueure, Punsch, Limonade u. dgl. würzt. Eben ein solcher Oelzucker ist in den Zitronenmorsellen enthalten, und im Zitronat, beides in Zucker gesottne Zitronschalen.

Das weiße Mark, welches unter der Warzenhülle liegt, macht gleichsam die Wurzeln der Oelgefäße aus. Die Hauptmasse desselben ist Holzfaser und im Safte desselben sind Satzmehl, Gummi und Eyweiß die Hauptbestandtheile. Dieses Mark ist der gährungsfähige Theil der Zitrone und der Sitz ihrer Verderbniß. Von ihm geht die Fäulniß aus, wenn die Frucht vom Froste gerührt war, und theilt sich dem Fleische und der Schale mit, deren Säfte sie zersetzt. Das Mark ist nahrhaft und in Zucker gekocht eine angenehme Leckerei, die Hauptmasse des Zitronats. Aus dem ausgepreßten Milchsafte des Marks setzen die Conditoren mit Zucker Bonbons zusammen. — Die Kerne der Zitronen bestehen aus Kleber, Satzmehl, fettem Oel und Gerbsäure. Die letztre ist Ursach des bitterlichen, zusammen-

ziehen-

ziehenden Geschmacks. Das ausgepreßte Oel ist klar und milde, wenn sich der Schleim erst abgesetzt hat. — Das Fleisch endlich besteht aus zarten holzartigen Schläuchen, welche mit klarem sauren Safte angefüllt sind. Die Bestandtheile des Saftes sind Wasser, Zitronsäure, Essigsäure und etwas Zucker. Je reifer die Frucht, desto süßer und zuckerhaltiger ist der Saft. Der Saft der Limonen ist weit saurer als der der gemeinen Zitrone. Im gemeinen Zitronsafte ist nur $\frac{1}{10}$ Säure gegen $\frac{9}{10}$ Wasser enthalten.

Der Saft, so wie man ihn gewönlich aus halbirten Zitronen auspreßt, ist nicht der reine Saft des Fleisches, sondern mit dem Schleime des Marks, dem ätherischen Oele der äußern Schale, auch wol von zerdrückten Kernen mit Gerbsäure vermischt. Daher ist er trübe, aromatisch, bitterlich und hält sich nicht lange, denn das ätherische Oel wird durch Einwirkung der Säure bald ranzig und die schleimigten Theile gerathen mit der Zeit in Fäulniß und verderben den ganzen Saft. Da aber der Nutzen des Zitronensaftes sehr ausgedehnt ist und man die Zitronen nicht immer frisch haben kann, so hat man vielerlei Methoden eingeschlagen, ihn dauerhaft zu machen. Filtriren hilft so wenig, als wenn man in den Hals der Flaschen etwas Oel gießt, um die Luft von der Oberfläche des Safts abzuhalten.

Kochsalz und Alaun schlagen den Schleim nicht so wie aus fetten Oelen, aus dem Safte nieder.

In Indien kocht man den Limonensaft zu Muß ein, worauf er sich wegen Verminderung des Wassers um vieles länger hält und zum Versenden tauglich wird. In unserm Norden läßt man den Saft bei harten Wintern bis auf $\frac{1}{8}$ einfrieren, indem man die dünnen Eisscheiben von Zeit zu Zeit abnimmt. Die Säure geht dabei nicht in das Eis über, der Schleim aber größtentheils. Andre versetzen den frisch gepreßten Saft mit gleich viel Alkohol, welcher den Schleim fällt und durch Filtriren absonderbar macht. Auf dieselbe Art sondert sich dieser Schleim auch aus der über Jahr und Tag aufgehobnen Punschessenz in speichelförmigen Zoten ab, weil er durch den Arak gefällt wird. Einige Conditoren quirlen Eyweiß unter den Saft, kochen ihn auf, bis das Eyweiß gerinnt, welches den Schleim in sich nimmt, und filtriren den Saft durch Kattun. Andre gießen Milch in den Saft, welche im Gerinnen den Schleim anzieht und beim Durchseihen des Safts durch Baumwolle zurückhält. Da ich einst ersucht wurde, ein schnelleres Mittel, als die bisherigen, zur Entschleimung des Safts ausfindig zu machen, erreichte ich meinen Zweck sehr gut, indem ich den frischen Saft mit $\frac{1}{50}$ Vitriolöl versetzte, welches den Schleim fällte, worauf ich ebensoviel Kreide zusetzte. Die Kreide bildete mit der Schwefelsäure Gyps, welcher den geronnenen Schleim in sich hüllte. Darauf seihete ich den trüben noch brausenden Saft durch feinen weißen Kattun leicht und wasserklar durch.

Die

Die Limonade ist ein mit Zucker versüßter Zitronsaft. Man löst in einer Kanne Wasser den Saft von drei bis vier Zitronen und $\frac{1}{2}$ lb. Zucker auf, den man zum Theil über den gebrauchten Zitronen abreibt. Die Bestandtheile der Limonade sind also Zitronsäure, Essigsäure, Pflanzenschleim, Oelzucker, Zucker und Wasser. Das Zitronöl giebt den Hauptcharakter, denn statt der Zitronsäure kann auch Aepfelsäure oder Weinsäure dienen, wenn man nur Zitronöl zusetzt. So wird z. B. das bekannte Limonadenpulver aus 1 lb. Zucker, 1 Quent. Zitronöl, und 1 Loth krystallisirter Weinsäure bereitet. Der Punsch ist eine mit Weingeist und Naphtha versetzte Limonade, welches ich unten bei Gelegenheit des Reißes und Araks erklären will.

Die Gurken

haben sehr verschiedene Mischung, nachdem sie reif oder unreif sind, da sie aber nur unreif oder halbreif benutzt werden, so ist die Kenntniß ihrer Mischung vor der Reife vorzüglich wichtig. Die Schale der grünen enthält grünes Harz in Kleber gehüllt, und Gerbsäure, welche den Kleber lederartig verdichtet. Daher die pelzige Natur und der bitterliche Geschmack der Schale, besonders an dem Stielende. Das innre Fleisch enthält vor der völligen Absonderung der Sammenkörner $\frac{2}{3}$ Saft und $\frac{1}{3}$ Mark, das beim Auspressen des erstern zurückbleibt. Das letztere besteht aus Holzfaser und Kleber wie bei den Pflaumen. Der Saft ist durchgeselhet gelb und

 klar,

klar, sehr schleimig und salzigsäuerlich im Geschmack. Seine Bestandtheile sind Wasser, Gummi, Eyweiß, Salpeter, Kalksalpeter und etwas freie Weinsäure. Wenn man den klaren Saft aufkocht, wird er stark getrübt, und das gerinnende Eyweiß sondert sich als ein gelber Schaum ab, welcher noch etwas Schwefel enthält. Wenn man den wieder durchgeseiheten Saft bis auf $\frac{1}{6}$ abdampft, so schießt beim Abkühlen der Salpeter an. Setzt man dann etwas Kali oder Pottasche zu, so fällt etwas Weinstein nieder. Der übrige Saft enthält noch gelbes Gummi. Kalksalpeter ist vorzüglich in den gemeinen Ackergurken enthalten. Er ist die Ursach ihres widerlichen Geschmacks, weshalb man ihren Saft gewönlich auspreßt. Der Gurkensaft ist wegen des Eyweißgehaltes sehr zur Gährung geneigt, wird bald sauer und geht dann in Fäulniß über. Diese Gährung findet schon in den reifenden Gurken auf dem Stiele statt und ist die Ursach ihres faden Geruches und Geschmacks. Um sie jedoch aufzubewahren, legt man die kleinen, ganz unreifen in Essig und Pfeffer ein. Diese Pfeffergurken enthalten Kleber, Scharfgift, ätherisches Oel und Gerbsäure in Essig aufgelöst, und Holzfaser. Die großen saftigen Gurken überläßt man der sauren Gährung und verhindert diese, in Fäulniß überzugehen. Man schichtet sie in Fäßern mit Dille und übergießt sie mit hartem Wasser, um die Luft abzuhalten. Nach und nach gährt ihr Gummi zu Essigsäure, das Eyweiß wird zu Kleber und von der Säure aufgelöst. Auch den Kleber der Schale löst die Säure

auf

auf, aus welcher Ursach die ganze Frucht erweicht. Die Kleberauflösung löst ferner das ätherische Oel vom Dill auf und wird dadurch zur Fäulniß untauglich. Alle Gefäße in der sauren Gurke sind mit kolensaurem Gas, einem Produkt der Gährung, angefüllt.

Die **Melonen** haben dieselben Bestandtheile als die Gurken, nämlich grünes Harz und Kleber in der Schale, und Gummi, Eyweiß, Salpeter und Weinsäure im Safte; allein es kommen noch zwei eigenthümliche Bestandtheile derselben hinzu, nämlich Zucker und ätherisches Oel. Der Zucker ist in ihnen mit Gummi und Eyweiß verbunden. Das ätherische Oel, die Ursach ihres Wolgeruchs, wird theils aus der Schale entwickelt, theils ist es auch im Safte mit dem Schleimzucker verbunden enthalten. Der mit gestoßnem Zucker aus geschälten Melonenscheiben ausgezogne Saft behält seinen Wolgeruch viele Jahre und wird nicht so leicht sauer und faul als der Gurkensaft, wegen seines ätherischen Oeles.

Die Mischung der **Kürbisse** weicht noch mehr von der der Gurken ab. Die Bestandtheile des Kürbisses sind Holzfaser, Satzmehl, Gummi, Schleimzucker, Eyweißzucker, Salpeter, und etwas scharfes Gift. Die Holzfaser des Markes, das beim Auspressen des Safts zurück bleibt macht die Hälfte des ganzen Gewichts aus. Der ausgepreßte Milchsaft setzt weiße Stärke ab. Wenn der übrige

Saft aufgekocht wird, so gerinnt das Eyweiß zu Schaum. Aus dem dann durchgeseihten und zu Syrup abgerauchten Safte schießt beim Abkühlen weißer Zucker an. Das scharfe Gift ist die Ursach des pikanten Geschmackes und der magenstärkenden Wirkung der Frucht als Gemüße. In einigen Arten ist es aber in zu großer Menge enthalten, deren Schärfe daher bedenklich ist. Dahin gehört besonders der Eselskürbis oder die Spritzgurke, deren Saft bitter und ätzend scharf, ein tödliches Gift ist. Im gemeinen Kürbis mildert der süße Schleim noch die Wirkung der Schärfe. Wenn das Fleisch des Kürbiß zu Muß gekocht wird, so verfliegt noch ein Theil des scharfen Giftes und nur soviel, als nützlich ist, wird vom süßen Schleime und von dem sich im kochenden Wasser als Kleister auflösenden Satzmehle zurückgehalten. Die nährenden Bestandtheile des Kürbißmußes sind: der Schleimzucker, das im Kochen geronnene Eyweiß, das Satzmehl und vorzüglich die Kerne, welche aus Kleber, Gummi, Satzmehl und fettem Oele bestehen. Die getrockneten Kerne geben ausgepreßt die Hälfte ihres Gewichtes (wiewol sich davon noch $\frac{1}{3}$ zäher Schleim absetzt) mildes und klares fettes Oel, um dessentwillen es der Mühe lohnt, den Kürbiß im Großen anzubauen.

Die Beerenfrüchte

sind Fruchthüllen voll Saftes, in welchem alle auflösliche Substanzen des Pflanzenreiches, besonders

aber

aber die Pflanzensäuren angetroffen werden. Die letztern entstehen in den Beeren während der Reife durch eine gewisse Gährung aus den holzigen Theilen, indem die Fruchthülle allmählig erweicht. Die Säuren selbst verändern sich dabei eine in die andre und zuletzt werden sie alle zum Theil in Zucker verwandelt, wozu die Einwirkung des Sonnenlichtes, das in den Beeren gebrochen und zersetzt wird, das meiste beiträgt. Da der Nutzen dieser Früchte sich beinahe ganz auf den Genuß einschränkt, so kann ich ihre Untersuchung in ein Kapitel zusammendrängen.

Die Johannisbeeren enthalten rothgefärbtes Gummi, gleiche Theile Zitronsäure und Aepfelsäure, Kali und Kalk, beide mit Zitronsäure verbunden, wenig Zucker und ätherisches Oel im Schleimzucker aufgelöst, aber kein Eyweiß. Im unreifen Zustande enthalten sie Kleesäure statt der Zitronsäure. Die schwarzen enthalten weniger Säure, aber mehr Zucker, blaues Gummi, und ein ätherisches Oel von Wanzengeruch. Der Saft der Johannisbeeren gährt nicht leicht und giebt für sich keinen Wein. Wenn man ihn aber mit viel Zucker versetzt, oder mit Most, so erzeugen diese Wein und das ätherische Oel der Johannisbeeren giebt dem Weine ihren Geruch und Geschmack. Die Himbeeren enthalten gleiche Theile Zitronsäure und Aepfelsäure, aber mehr Zucker und ätherisches Oel als die Johannisbeeren. Eben dieselbe Mischung haben die Maulbeeren und Erdbeeren, aber noch mehr Zucker.

Die Heidelbeeren enthalten blaues Gummi, viel Zitronsäure, etwas weniger Aepfelsäure, etwas Gallussäure, Zucker und viel Kalkerde, welche mit den Säuren als Mittelsalz verbunden ist. Diese Kalksalze machen den schrumpfenden Erdgeschmack. Die Preusselbeeren und Moosbeeren enthalten in ihrem Safte blaues Gummi, viel Zitronsäure, sehr wenig Aepfelsäure und Zucker. Die Berberisbeeren enthalten hochrothes Gummi, sehr viel und concentrirte Aepfelsäure, sehr wenig Zitronsäure und Zucker. Demungeachtet benutzt man ihren Saft, der sich lange unverändert hält, statt des Zitronsafts zu Punsch, Limonade und an Speisen, denn die Aepfelsäure giebt in der Reinheit des Geschmacks dem Zitronsafte wenig nach. Die Stachelbeeren enthalten im unreifen Zustande Holzfaser, Kleesäure und Zitronsäure. Der Saft der reifen aber enthält viel Zucker, Schleimzucker und Eyweißzucker, wenig freie Aepfelsäure, äpfelsaure Kalkerde und nach Proust auch schwefelsaure Kalkerde oder Gyps. Ihr Saft geräth leicht in Gährung, schon auf dem Stocke, und der ausgepreßte Saft giebt, wenn er wie Most behandelt wird, einen dem Cyder ähnlichen Wein. Die Holunderbeeren enthalten blaues Gummi, viel Aepfelsäure, Schleimzucker, Eyweiß mit grünem Harze verbunden. Dieselben Bestandtheile enthalten die Vogelbeeren, in welchen nur das Gummi rothgefärbt ist. Beide letztere liefern, wenn man den Saft einkocht, ein zähes Gummiharz und etwas Federharz, welches warscheinlich aus einer

Auf-

Auflösung des grünen Harzes und Eyweißes entsteht. Die Kreuzbeeren endlich enthalten viel gelbes Gummi, grünes Harz, Eyweiß und Gallussäure. Wenn der ausgepreßte Saft einige Zeit an der Luft steht, setzt er eine zähe Masse ab, die aus Gummiharz und geronnenem Eyweiß besteht. Man kocht diesen schmuzigbraunen Satz mit Aschenlauge, worin er sich ganz auflöst und schön grün wird, dick ein, woraus das Saftgrün entsteht. Dieses besteht also aus grünem Gummiharz und Eyweiß in Kali aufgelöst. Es wird zum Grünfärben des Leders und Papiers verwendet, ist aber freilich kein ächtes Pigment, denn theils wird es im Wasser leicht aufgelöst, theils verschießt es an der Luft und wird durch Einwirkung des Sauerstoffes eben so braun, als das grüne Harzeyweiß aller grünen Blätter. — Der Tollbeeren und ihrer Mischung ist schon oben bei der Belladonna gedacht worden. Alle diese Früchte, so angenehm auch viele derselben dem Gartenfreunde sind, scheinen doch nicht der Mühe sie zu betrachten werth, wenn man sie mit folgender in Vergleichung stellt.

Die Weintraube,

unstreitig nützlicher, als alle Obstarten zusammengenommen, besteht aus vier verschiednen Theilen, dem Kern, der Schale, dem Safte und dem Kamme, deren jeder seine eigenthümlichen Bestandtheile führt. Die Kämme bestehen aus Holzfaser, und ihr Saft enthält Gerbsäure, Weinstein (weinsaures

Kali) Gyps und Gummi, daher ihr säuerlich zusammenziehender Tintegeschmack. Die Weinkerne bestehen aus Kleber, Gummiharz, fettem Oel und Gerbsäure. Gummiharz und Gerbsäure kann man durch Wasser oder Alkohol ausziehen. Das fette Oel wird durch Auspressen erhalten und so geben 32 lb. Kernen 4 lb. trübes Oel, woraus sich sehr bald 1 lb. bittrer Schleim (Gummiharz und Gerbsäure) absetzt. Der Rückstand ist Kleber, der den Keim ausmacht und zur Viehmast dient. Das Weinkern- oder Tresteröl, welches in Weingegenden jetzt in Menge aus den Trestern gepreßt wird, ist nach dem Absetzen des Schleims in Klarheit und Geschmack dem Baumöl gleich und als Brennöl gebraucht verbrennt es um $\frac{1}{6}$ rathsamer als jenes. Die Hülse der Weinberen verhält sich der Hauptmasse nach wie ein durch Säuren unauflöslich gemachtes Gummi, so wie die Schalen andrer Beerenfrüchte. In dieser Masse ist aber ein gelbes, röthliches oder blaues Harz enthalten, welches die Farbe der Beeren ausmacht. Durch Alkohol wird das Harz leicht ausgezogen und der Alkohol von blauen Hülsen blau gefärbt. Säuren machen dies Blau roth, so wie im rothen Weine. Der blaue Reif, welcher die blauen Trauben überzieht ist ein aus der Hülse ausgeschiednes Wachsmehl, so wie bei den Pflaumen.

Der Traubensaft endlich enthält im reifen Zustande ganz andre Bestandtheile als vorher. Der Saft der unreifen Trauben, der noch mit holzigen

gen Theilen vermischt ist, enthält eine sehr concentrirte Zitronsäure, etwas Gummi und schwefelsaure Kalkerde. Wiewol man den Wein nicht um der Zitronsäure willen anbaut, so geschieht es doch oft, daß großtraubige Sorten bei früh einbrechender Herbstkälte nicht zur Reife kommen können und dann ist die Kenntniß der Mischung im unreifen Zustande wichtig. Der aus unreifen Trauben gepreßte Saft vertritt im Punsch, an Speisen, zum Fleckausmachen u. s. w. vollkommen die Stelle des Zitronensafts. Wenn man ihn mit etwas Milch versetzt, so nimmt die gerinnende Milch den Schleim und Gyps in sich und der Saft läuft beim Durchseihen klar durch, in welchem Zustande er sich länger als Zitronsaft hält, besonders, wenn man ihn noch mit Zucker sättigt. Sonst kocht man auch den frisch ausgepreßten Saft zu einem dicken Muß ein, welches den Nahmen: Agrest führt und in der Conditorei viel gebraucht wird. Das süße Agrestmuß entsteht, wenn jener mit Zucker gesättigt wird.

Der Saft der reifen Trauben enthält keine Zitronsäure mehr, sondern Zucker, Eyweißzucker, Schleimzucker, weinsaures Kali und weinsauren oder schwefelsauren Kalk, seltener etwas ätherisches Oel. Der Eweißzucker macht nebst dem Schleimzucker den vorwaltenden Bestandtheil aus und beträgt gegen 30 Procent des Saftes. Das Gummi des Schleimzuckers ist gewönlich gelblich gefärbt, außer in dem sogenannten Tintoweine, dessen Saft sich blutroth aus-

auspreßt. Wenn man den Saft aufkochen läßt, so wird er trübe und flockig, indem das Eyweiß gerinnt. Der nun klar durchgeseihete Saft enthält Schleimzucker, freien Zucker und die andern Bestandtheile. Eingekocht giebt er das sogenannte Weinmuß, einen gelben säuerlichen Syrup. In trocknen Jahren ist der Saft concentrirter, als in feuchten, demnach er starken oder schwachen Wein giebt. Mit dieser Stärke steht aber die Güte nicht in Zusammenhang, welche vom Verhältniß der Bestandtheile unter sich abhängt. Je größer das Verhältniß des Eyweißzuckers und Schleimzuckers gegen die Salze ist, desto süßer ist der Most und desto milder wird der Wein. Jemehr der Eyweißzucker über den Schleimzucker die Oberhand hat, desto geistreicher wird der Wein; aber desto leichter faulen auch die Trauben. Hat der Schleimzucker die Oberhand, so wird der Wein leicht sauer und hält sich nicht lange. Jemehr Weinstein darin ist, desto säuerlicher ist der Saft, und der daraus erhaltne Wein, und das findet um so mehr statt, wenn die Traube in kalten Jahren und kaltem Clima nicht vollkommen reif wird, denn durch die Reifung wird die Säure immer mehr zersetzt. Größtentheils ist die Weinsäure mit Kali verbunden, zum Theil aber auch, nach Verschiedenheit des Bodens mit Kalk oder Eisenoxyd, welche Salze den Erdgeschmack oder Eisengeschmack verursachen. Aetherisches Oel enthalten vorzüglich die Weine warmer Sandgegenden und es ist die Ursach des gewürzhaften Nebengeschmackes einiger Weinsorten. In den Rosinen

ist

ist der Traubensaft eingedickt enthalten. Das Eyweiß ist beim Trocknen geronnen und in Kleber verwandelt. Der Schleimzucker ist unverändert, aber mit viel freiem Zucker vermischt, den man mit Alkohol ausziehen kann. Das fette Oel der Kernen ist in Harz verwandelt und wird auch durch Alkohol ausgezogen. Kleber, Harz, Schleimzucker, Zucker und Weinstein sind also die Bestandtheile der Rosinen. Der Kleber ist lederartig (von der Gerbsäure) und unverdaulich.

Most.

Der gewönliche Most ist von dem eben beschriebnen Traubensafte sehr verschieden, denn er ist viel zusammengesetzter, weil bei dem Auspressen im Großen die Bestandtheile der Kämme, Kerne und Hülsen, mit dem Traubensafte, auch die Säfte reifer und unreifer Beeren, mehr oder weniger mit einander vermischt werden; ja die Bestandtheile des Traubensaftes selbst, welche einzeln in verschiednen Saftgefäßen enthalten sind, lassen sich, einige leichter als andre auspressen und ihr Verhältniß wird daher im Moste bei verschiednem Drucke verschieden seyn. Der Vorlauf, welchen die Trauben vermöge des Druckes von ihrem eignen Gewichte entlassen, ist der süßeste und beste Most, der größtentheils aus Eyweißzuckerauflösung besteht. Wenn die unreifen Beeren nicht aussortirt werden, so wird der Most Zitronsäure enthalten, die ihm sonst nicht eigen ist. Da beim Keltern immer die Hülsen

etwas zerquetscht werden, besonders zuletzt, so geht von dem gelb oder blau gefärbten Harz der Hülse immer etwas in den Most über und wird vom Gummi und Schleimzucker aufgelöst. Ferner wird das Wachs der blauen Hülsen und das fette Oel der Kernen bei zu starkem Pressen mit ausgepreßt und durch den Schleimzucker suspendirt. Die Kämme der Trauben vermehren bei starker Pressung den Weinsteingehalt des Mostes. Endlich wird bei Zerquetschung der Kerne und Kämme auch die Gerbsäure beider mit dem Moste vermischt. Diese macht den Most mehr oder weniger herbe, und trübe, weil sie das Eyweiß zum Gerinnen bringt, welches sich noch vor der Gährung desselben als dicker Schleim absetzt.

Demnach sind die wesentlichen, zufälligen und abwechselnden Bestandtheile des Mostes: Wasser, Zucker, Eyweißzucker, Schleimzucker, weinsaures Kali, weinsaurer Kalk, weinsaures Eisenoxyd, schwefelsaurer Kalk, ätherisches Oel, gefärbtes Harz, fettes Oel, Wachs, Gerbsäure und Zitronsäure. Die zufälligern Bestandtheile sind zwar oft in so geringer Menge vorhanden, daß man sie durch die Sinne und selbst durch die sorgfältigste Zerlegung nicht findet, aber demungeachtet verändern sie oft merklich die Natur des aus dem Moste entstehenden Weines und hierin muß man eben die vielen unvorherzusehenden Zufälle der Weingährung suchen, wiewol Abwechselung der Witterung, Beschaffenheit der

der Keller und Gefäße u. s. w. auch manche Veränderungen veranlassen.

Oft vermehrt die Kunst die Bestandtheile des Mostes noch mehr, wie z. B. bei dem bekannten Löffelkrautmoste. Um den Most von der Gährung abzuhalten, damit er sich länger süß erhält, und um ihn klarer und gewürzhaft zu machen, läßt man ihn auf Fässern die Bestandtheile des Löffelkrautes ausziehen, oder wirft in dessen Ermanglung Senff, Rettig, Meerrettig, Pfeffer u. dgl. hinein. Gerbsäure, Scharfgift und ätherisches Oel sind die Bestandtheile des Löffelkrautes, welche der Most auszieht. Die Gerbsäure fällt das Eyweiß des Mosts als dicken Schleim und macht ihn klar. Das ätherische Oel würzt den Geschmack. Das scharfe Gift macht den Geschmack beißend und dient zur Stärkung des Magens. Auch scheint es vorzüglich die Gährung des Mostes zu verhindern, indem es sich mit dem Schleimzucker chemisch verbindet. Senff und Pfeffer ertheilen dem Moste ätherisches Oel und Scharfgift, aber keine Gerbsäure, daher sie ihn nicht klar machen können. Die schlechteste Sorte ist der mit Meerettig allein bereitete Most, denn er hält sich zwar sehr lange, ohne zu brausen, wird aber nicht klar, der gewürzhafte Geschmack fehlt ihm und seine Schärfe ist oft zu stark, weil der Meerettig zwar eine Menge Scharfgift, aber keine Gerbsäure und nur sehr wenig ätherisches Oel von nicht angenehmen Geruche enthält.

Der

Der Wein.

Wenn der Most seiner von selbst erfolgenden Gährung überlassen wird, so verwandelt diese Gährung, deren Umstände im vierten Abschnitte näher erörtert werden sollen, den süßen, zähen, blos nährenden, nicht berauschenden Most in geistigen, berauschenden Wein. Dieser hat keinesweges die Mischung des Mosts, denn einige Bestandtheile des letztern werden bei der Gährung ganz oder zum Theil zersetzt und an ihrer Statt entstehen ganz neue, vorzüglich Alkohol, der das Wesentliche in allen weinartigen Getränken ausmacht und vom Weine seinen Nahmen (Weingeist) führt. Die Bestandtheile des Weines sind im Allgemeinen: Wasser, Alkohol, Weinstein, Harz, und etwas Schleimzucker, zufällig auch: ätherisch Oel, Essigsäure, Gerbsäure, Kolensäure und Schwefelnaphthe, — woraus die große Verschiedenheit des Weines vom Moste genugsam erhellet. Die Verschiedenheit der Weinsorten beruht aber auf dem verschiednen Verhältniß der Menge jener Bestandtheile, die wir nun einzeln durchgehen wollen.

Das Wasser macht immer den beiweiten vorwaltenden Bestandtheil, nämlich im Durchschnitt $\frac{7}{8}$ des Weines aus. Der Wein von nassen Jahren ist noch wäßriger und deshalb sowol schwächer, als saurer, weil die zu große Verdünnung den Erfolg der Gährung sehr verändert. Die süßen und zähen Weine warmer Länder enthalten weniger Wasser

Wasser und das hat ebenfalls Einfluß auf die Natur der Gährungsprodukte. Um aus wäßrigem Moste stärkern Wein zu erhalten, läßt man in verschiednen Gegenden theils die Trauben umgeknickt am Stocke etwas eintrocknen, oder man läßt die Trauben auf Strohlagern welken, theils kocht man einen Theil des Mostes dick ein und diesen gekochten vermischt man mit dem ungekochten. Auf diese Art entstehen auch in unserm Clima süße Weine, die man Strohwein, Sekt (getrockneter Wein) und gekochten Wein nennt. Durch die Gährung des Weins wird immer ein Theil des Wassers zersetzt, daher der alte Wein weniger Wasser enthält, als der junge und dieser weniger als Most, welches aber nicht bemerkbar ist, weil zugleich mit dem Wasser auch solide Bestandtheile des Mostes und jungen Weines ausgeschieden werden.

Der Alkohol macht im Durchschnitt $\frac{1}{16}$ des Weines aus. Je größer seine Menge, desto geistreicher der Wein. Durch gelinde Destillation wird der Weingeist abgeschieden und dann bleibt ein schleimig-säuerliches Wasser zurück. Vermischt man mit diesem den abdestillirten Alkohol wieder, so entsteht der vorige Wein nicht wieder, woraus Einige den Schluß gezogen haben, der Alkohol sey nicht als solcher im Weine enthalten und entstehe erst bei der Destillation, aber mit Unrecht. Denn die berauschende Kraft des Weines zeugt von seinem Alkoholgehalte, aber jenes Nichtwiederentstehen ist anders zu erklären. Durch die Gährung sind alle Be-

Bestandtheile des Weins äußerst fein zertheilt und innigst mit dem Alkohol gemischt, bei der Destillation ziehen sie sich dichter zusammen, indem der Alkohol entweicht und blos deshalb verstatten sie dem wieder zugesetzten keinen Eingang. Aus demselben Grunde bilden Wein und Branntwein vermischt, kein chemisches Ganze, wol aber Most und Branntwein vermischt, kein chemisches Ganze, wol aber Most und Branntwein, die man zusammengähren läßt, auf welche Weise man öfters schwache Weine von Hause aus verstärkt. Schon gegohrnen Wein mit Alkohol oder Branntwein zu verstärken, ist der Gesundheit nachtheilig und gewissenlos. Man entdeckt eine solche Schmiererei, wenn man den Wein mit Kali sättigt, worauf sich der zugesetzte Alkohol oben abscheidet, nicht aber der natürliche Gehalt des Weins. Dieser letztre vermehrt sich durch das Alter guter Weine vermöge einer auf dem Fasse fortgesetzten unmerklichen Gährung, daher die vorzügliche Geistigkeit alter Rheinweine. Da der Alkohol des Weines beim Kochen nach und nach verfliegt, so enthalten die Weinsuppen und Weinbrühen natürlicherweise wenig davon und die erstern sind daher Kranken, denen der Wein verboten ist, nicht nachtheilig, wenn sie lange genug gekocht werden.

Der Weinstein macht im Durchschnitt $\frac{1}{32}$ des Weines aus. Man scheidet ihn durch Abdampfen des Weines aus, worauf er sich beim Abkühlen krystallisirt. Junger Wein wird schon mit kleinen rhomboidalen Krystallen besäet, wenn er einige

Tage

Tage offen an der Luft steht. Dieses weinsaure Kali unterscheidet den Traubenwein chemisch von andern Weinarten, denn der Obstwein enthält statt dessen, Aepfelsäure und äpfelsaures Kali, der Beerenwein aber Zitronensäure. Das weinsaure Kali trägt daher wesentlich zu dem eigenthümlichen Weingeschmack bei. Der Most enthält es in größrer Menge, als junger Wein, dieser aber häufiger als alter, weil bei der Gährung des Mostes sowol als bei der Nachgährung des Weins auf dem Fasse Weinstein zu Boden fällt. Vom Moste geht er in die Weinhefen über, in den Weinfässern bildet er aber in Zeit vieler Jahre eine steinartige Kruste, welche die Fugen der Faßtauben dichter verschließt und das Verfliegen des Alkohols hindert, daher man ihn in Weinländern nicht eher zum Verkauf ausschlägt, als bis die Fässer verfaulen und ausgeleert sind. Je wäßriger ein Wein ist, desto mehr enthält er Weinstein und desto saurer ist er mithin, denn bei der Gährung fällt nur soviel Weinstein nieder, als er seines Auflösungswassers beraubt wird. Der Wein von nicht vollkommen reifen Trauben, aus kalten Gegenden, wo er minder reif wird, und von Trauben, welche unabgebeert mit den Kämmen gepreßt werden, enthält mehr Weinstein als andrer. Um den Weinsteingehalt der Weine zu vermindern hat man vorzüglich zwei Mittel, die Kalkpresse und die sogenannte Tockayeressenz. Wenn man die Trauben beim Auspressen mit gebranntem Kalk vermischt, wie in Spanien häufig geschieht, so wird der säuerliche Weinstein des

Mostes vom Kalke zersetzt und absorbirt. Die Tokayeressenz bereitet man, indem man die reifsten Trauben an der Sonne aufhängt und den von selbst abtriefenden Saft auffängt. Dies ist ein eingedickter Most, welcher gar keinen Weinstein enthält, denn dieser bleibt krystallisirt in den Beeren zurück. Vermischt man also gewönlichen Most mit dieser Essenz, so wird sein Weinsteingehalt relativ geringer. Bei den bessern Weinsorten besteht der Weinstein nur aus säuerlichem weinsaurem Kali, aber bei den geringern Landweinen, die in rauhern Gegenden wachsen, ist er mit weinsaurer Kalkerde gemischt, die Hauptursache des sogenannten Erdgeschmackes. Der Eisengeschmack, welcher einigen säuerlichen Weinarten eigen ist, rührt daher, daß im Weinsteine derselben etwas Eisenoxyd aufgelöst ist, das von eisenschüssigem Boden seinen Ursprung nimmt.

Das Harz, welches fast jeder Wein enthält, macht im Durchschnitt $\frac{1}{32}$ seines Gewichts aus. Wenn man ihn mit Kali sättigt, so wird das Harz ganz niedergeschlagen. Es ist die Ursach der gelben oder rothen Farbe des Weines. Es hat einen dreifachen Ursprung. Entweder rührt es von dem im Moste enthaltnen ätherischen Oele her, welches bei der Gährung des Mosts in aromatisches Harz verwandelt wird und im Alkohol des Weines aufgelöst bleibt, als die Ursach des gewürzhaften Geschmacks einiger Weine; oder es kommt aus den Hülsen der Weinbeeren, welche natürliches Harz enthalten; oder

oder von künstlichen Zusätzen. Die Farbe des rothen Weines entsteht dann, wenn man nicht den ausgepreßten Most, sondern die abgepflückten Beeren blauer Trauben gähren läßt, in welchem Fall der entstehende Alkohol das Harz der Hülsen auszieht. Wenn der Wein lange liegt, so fällt das Harz nach und nach mit dem Weinsteine nieder, den es gelblich oder röthlich färbt, daher die gelben Weine sowol als die rothen im Alter blässer werden. Das Harz der rothen Weine legt sich auch in den Weinmaßen von Zinn als eine violettbraune Kruste an, indem es von dem Zinnoxyd, was aus dem Zinn und dem säuerlichen Weinsteine entsteht, gefällt wird.

Zucker und Schleimzucker enthalten vorzüglich die süßen Weine in Menge, wodurch allein sie von den sauren unterschieden sind. Auch die jungen Weine enthalten gewönlich noch etwas Schleimzucker, welcher nebst einer Menge Weinstein die Ursach des Junggeschmacks ist. Durch das Alter wird er nach und nach vermindert und durch unmerkliche Gährung in Alkohol verwandelt. Auch die süßen Weine verlieren so nach und nach ihre Süssigkeit und werden ungemein feurig. Starker Most giebt süßen Wein, weil der Schleimzucker wegen Mangel an Wasser nicht ganz vergähren kann, worauf auch die obenerwähnte Bereitung des Sekts und Strohweines beruht.

Essigsäure enthalten nur die wäßrigern sauren Weine, denn diese gehen in der Gährung leicht zu weit und dann wird der Weinstein derselben zersezt und die Weinsäure wird in Essigsäure verwandelt. Wenn man ihre Gährung zeitig genug unterbricht, indem man den sich klärenden Wein von den Hefen abzieht, so wird die Entstehung der Essigsäure zwar vor der Hand verhütet, aber nicht für immer; denn nach einer gewissen Anzal von Jahren verändert er sich auf dem Fasse bei der sorgfältigsten Behandlung und wird immer saurer, statt daß bessere Weinsorten alle Jahre an Geist und Güte zunehmen. Der Weinstein, welchen solcher Wein schon abgesezt hat, wird alsdann wieder in ihm aufgelöst, aber in essigsaures Kali verwandelt. Zugleich wird der Wein trübe und kahnicht, von ausgeschiednen gummiharzigen Theilen. Auch bessere Weine werden kahnicht und essigsauer, wenn sie einige Zeit in der Wärme offen an der Luft stehen, oder wenn die Fässer nicht gehörig nachgefüllt werden, um das Verfliegende zu ersezen und die äußre Luft abzuhalten. Zu süße Weine werden freilich durch Entstehung der Essigsäure zuweilen verbessert. So pflegten die Alten ihre jungen süßen Weine absichtlich in den Rauch zu hängen, bis sie kahnicht und säuerlich wurden (vinum fumo inveteratum) und dann durchzuseihen (liquatum) um den Kahn abzusondern.

Kolensäure ist ein sehr zufälliger Bestandtheil des Weines, welcher nicht von besondern Zusäzen,

säzen, sondern von der Behandlung des Weins in der Gährung abhängt. Bei der Gährung wird allemal eine große Menge kolensaures Gas entwickelt. Wird nun der Wein noch während der Gährung auf Flaschen gezogen, so daß ein Theil der Kolensäure nicht verfliegen kann, so bleibt sie halbgebunden im Weine zurück und entwickelt sich erst schäumend als Gas, wenn die Flaschen geöffnet und ausgeschenkt werden. Alle moussirende Weine, besonders der Champagner, Borsdorfer Aepfelwein, Birkensaftwein und Rosinenwein, enthalten Kolensäure, welche der Grund des Schäumens und ihres gemeinschaftlichen pikantsäuerlichen Geschmackes ist. Gewönlich verkauft man sie alle für Champagner. Nur als junge Weine moussiren sie, aber mit der Zeit verfliegt die Kolensäure doch und dann sind sie anderm Weine von derselben Stärke gleich. Alsdann werden sie meistens bald kahnicht und sauer, können jedoch wieder hergestellt werden, wenn man sie durch Umschütteln in Flaschen mit kolensaurem Gas sättigt.

Gerbsäure ist ein wesentlicher Bestandtheil der rothen Weine. Da man diese nämlich durch Gährung unausgepreßter Beeren erhält, so zieht der Wein nicht nur das gefärbte Harz der Hülsen, sondern auch die im Kerne enthaltne Gerbsäure aus. Diese verursacht allein den zusammenziehenden, herben Geschmack, welcher der Charakter der rothen Weine ist. Auch andre Weine enthalten Gerbsäure, wenn die Trauben scharf gepreßt und die Trauben-

 kämme

kämme zerquetscht wurden, oder wenn der Wein auf neue Fässer von Eichenholz gezogen wird. Im letztern Falle zieht der Wein Gerbsäure, Gallussäure und Gummiharz aus dem Eichenholze, welche drei zusammen freilich einen andern Geschmack machen, als die Gerbsäure der Kämme und Kerne. Man nennt dies den Faßgeschmack, welchen zu vermeiden man junge Weine am liebsten auf alte, schon ausgezogne Fässer zieht. Ein andrer fehlerhafter Nebengeschmack ist der des zu stark geschwefelten Weines. Ohne Zweifel rührt er von Schwefelwasserstoff (daher solcher Wein Silber schwärzt) und etwas Schwefelnaphtha (I. 247.) her, welche aus dem Alkohol des Weines und der Schwefelsäure, womit man beim Ausschwefeln die Fässer anfüllt, um den Wein vor dem Kahne zu schützen, zusammengesetzt wird.

Weinarten.

Nachdem ich die Mischung des Weines im Allgemeinen untersucht habe, halte ich für nützlich, das Mischungsverhältniß der bekanntesten natürlichen Weine und die Bestandtheile der künstlichen kürzlich anzugeben, woraus in Vergleichung mit dem vorigen Capitel der Unterschied ihrer Eigenschaften erklärt werden kann, wiewol die Mischungsverhältnisse natürlicherweise nach Jahren und Gegenden veränderlich sind. Der gemeine weiße sächsische Landwein, säuerlich, selten ohne Erdgeschmack, von mittelmäßiger Dauer, enthält gewönlich im

Pfunde

Pfunde 27 Loth Wasser, 1 Loth 1 Quent. Alkohol, 2 Loth 1 Quent. Gummiharz, 1 Loth 1 Qu. Weinstein und weinsauren Kalk, und 1 Qu. Schleimzucker. Der rothe Landwein, welcher gewönlich noch wäßriger und zugleich zusammenziehend herbe ist, enthält 29 Loth Wasser, 1 Loth 1 Qu. Alkohol, 3 Qu. Weinstein, 3 Qu. rothgefärbtes Gummiharz und Gerbsäure und 1 Qu. Schleimzucker, wenn er nicht alt ist. Der Franzwein, gelblich, schwach säuerlich, von vortrefflicher Dauer, enthält im Pfunde 28 Loth 2 Qu. Wasser, 2 Loth 2 Qu. Alkohol, 2 Qu. Harz, 1 Qu. Weinstein und 1 Qu. Schleimzucker. Der junge Franzwein oder Graves: 29 Loth Wasser, 1 Loth 1 Qu. Alkohol, 2 Qu. Harz, 2 Qu. Weinstein und 3 Qu. Schleimzucker. Alter Rheinwein, sehr feurig, säuerlich und etwas adstringent, enthält 27 Loth Wasser, 3 — 4 Loth Alkohol, 2 Qu. Harz und 2 Qu. Weinstein nebst weinsaurem Eisenoxyd, welcher immerfort abnimmt. Im Burgunder sind gewönlich 29 Loth Wasser, 2 Loth Alkohol, 1 Qu. gefärbtes Harz, 1 Qu. Weinstein und 2 Qu. Gerbsäure und Schleimzucker enthalten. Dieses Mischungsverhältniß hat auch der ungefärbte, nur noch mehr adstringirende Frankenwein. Die Bestandtheile des Champagners, von dessen säuerlich reitzendem Geschmack, Schäumen und Veränderung im Alter schon vorhin die Rede war, sind: 28½ Loth Wasser, 2½ Loth Alkohol, ¼ Loth Harz, ¼ Loth Weinstein, ½ Loth Schleimzucker und Kolensäure. Im weißen Frontignac sind 27 Loth Wasser, 2 Loth Alkohol, 2 Loth ungefärbtes Harz,

$\frac{1}{2}$ Loth Weinstein und $\frac{1}{2}$ Loth Zucker die Bestandtheile eines Pfundes, und im Moselweine 29 Loth Wasser, $1\frac{1}{2}$ Loth Alkohol, $\frac{1}{2}$ Loth Harz, $\frac{1}{2}$ Loth Weinstein und $\frac{1}{2}$ Loth Schleimzucker. Der rothe Tyroler von wachsartigem Geschmack und geringer Dauer giebt 28 Loth Wasser, 1 Loth Alkohol, 1 Loth wachsartiges aromatisches Harz, $\frac{1}{2}$ Loth Weinstein und $1\frac{1}{2}$ Loth Schleimzucker; der Pontak $28\frac{1}{2}$ Loth Wasser, $2\frac{1}{4}$ Loth Alkohol, $\frac{1}{2}$ Loth Harz, 1 Quent. Weinstein und $\frac{1}{2}$ Loth Schleimzucker mit ätherischem Oele. Der Tokayer Ausbruch, welcher erst zu Martini gelesen, schwach gepreßt wird und drei Jahr zum Ausgähren braucht, von gewürzhaftem Geschmack, großem Feuer und langer Dauer, hat im Pfunde nur 21 Loth Wasser, $2\frac{1}{2}$ Loth Alkohol, 3 Loth gelbes aromatisches Harz und ätherisches Oel, $\frac{1}{2}$ Loth Weinstein und weinsaures Eisen, und 5 Loth freien Zucker. Der Tintowein, der dunkelste und harzigste von allen, enthält 22 Loth Wasser, 2 Loth Alkohol, 5 Loth gefärbtes Harz, 1 Loth Weinstein und 2 Loth Schleimzucker. Der bei den Alten schon berühmte Malvasier 22 Loth Wasser, 3 Loth Alkohol, 3 Loth aromatisches Harz und 4 Loth Schleimzucker. Im Madera fand man 25 Loth Wasser, 2 Loth Alkohol, 2 Loth harzige Theile, und 3 Loth Schleimzucker nebst ein wenig Weinstein; im ächten Malaga endlich nur 20 Loth Wasser, $1\frac{1}{4}$ Loth Alkohol, 2 Loth ätherisches Harz, 3 Qu. Weinstein und 8 Loth Zucker und Schleimzucker. Obgleich diese Angaben theils aus den Schriften mehrerer achtungswürdigen Chemiker zu-

sam-

sammengetragen und auf ein Gewicht reducirt sind, theils, wie beim Tokayer, Rhein- und Landwein, eigne Versuche zum Grunde haben, so wird man doch leicht einsehen, daß sie nur zur Vergleichung im Allgemeinen, nicht zur genauen Kenntniß eines einzelnen Weines dienen können, denn erstlich hat gleichnahmiger Wein aus verschiednen Weinbergen, von verschiednen Jahren und bei verschiedner Behandlung verschiednes Mischungsverhältniß, und zweitens ändert auch ein und dasselbe Faß Wein seine Mischung in jedem Jahre merklich.

Die künstlichen Weine sind meistens Weine von geringer Güte, denen man durch gewürzhafte Zusätze einen besondern Geschmack gegeben. Die mehrsten rothen Weine sind künstlich, was ihre Farbe betrifft, denn diese ist von Natur selten hoch und schön. Man versetzt aber den Most bei der Gährung mit rothen Rüben, Heidelbeeren, Hollunderbeeren, Schleen u. s. w., deren farbiges Gummiharz vom Weine ausgezogen wird. Auch die gelbe Farbe der meisten Weine, welche der Nichtkenner für ein Kennzeichen der Stärke hält, wird künstlich hervorgebracht, nämlich durch gebrannten Zucker oder Caromel. Dieser besteht aus etwas verkoltem Zucker und süßem brandigem Oele, die sich beide im Weine auflösen. Der gemeine künstlich bereitete Malaga enthält beide in größrer Menge, wie seine Bereitung anzeigt, denn man tränkt dünne Brodscheiben mit geschmolznem Zucker, röstet sie über Kolfeuer, mischt sie zerrieben unter jungen

jungen Landwein und läßt diesen auf dem Fasse nochmals Gähren, wobei sich Zucker und brandiges Oel inniger auflösen. Ein besserer künstlicher Malaga entsteht, wenn man zerschnittne große Rosinen mit Landwein vermischt und zusammen gähren läßt, denn die Rosinen enthalten den Extrakt der griechischen Weine. Dieses Produkt enthält kein brandig Oel, sondern von den Hülsen und Kernen der Rosinen eine Menge gelbes Harz und außerdem freien Zucker und Schleimzucker. Der Rosinenwein, welcher aus der Gährung zerschnittner Rosinen mit Wasser entsteht, ist dem Frankenwein in Mischung, Geist und Geschmack ähnlich. Den künstlichen Canariensekt bereitet man aus Franzwein, besonders jungen, durch Vermischung mit Frauenhaarsyrup. Die mancherlei Arten der Kräuterweine, welche man durch Einhängen gewürzhafter Kräuter in gährenden Most erhält, enthalten das ätherische Oel und Harz und die Gerbsäure der Kräuter aufgelöst, z. B. der Wermuthwein, Wacholderwein, Petersilienwein (wiewol es auch einen natürlichen gleiches Nahmens giebt) u. s. w. Die Beerenweine, welche aus Most und Beerensäften zusammengesetzt werden, wovon ich schon oben Erwähnung that, haben keinen andern Charakter, als daß sie außer der Weinsäure auch Zitronsäure, Aepfelsäure und Essigsäure enthalten. Der künstliche Muskatellerwein entsteht von Hollunderblüten und Schnittlauch, die man in einen Beutel gebunden im gährenden Moste aufhängt. Schwachen Weinen giebt man oft dadurch einen gewürzhaften

haften Geschmack, daß man die Fässer vor dem Auffüllen mit gutem Liqueur spült. Die feinen französischen Liqueure sind endlich oft nichts anders als guter Franzwein, mit gebranntem Zucker und ätherischen Oelen von Gewürzen gesättigt. So unschädlich alle diese Kunstweine sind, (abgerechnet, daß der Wein für Menschen von viel Galle an sich ein Gift ist) so verderblich sind einige andre von Sudlern verschmierte Weine, besonders aber die mit Blei, Glötte oder Bleiweis versüßten sauren Weine, von welchen und von der Weinprobe und andern Mitteln, sie zu erkennen ich schon im ersten Theile (p. 424. 425.) das Nöthige gesagt habe.

Weinhefen.

So reich der Most an Pflanzeneyweiß ist, so trifft man diese Substanz doch nicht im Weine selbst an, denn sie wird bei der Gährung des Weines theils zersetzt, theils als Niederschlag abgeschieden und so bildet sie die Hauptmasse der Hefen. Die Hefen sind geronnenes Eyweiß, vermengt mit Weinstein, Gyps (der ebenfalls im Moste, nicht im Weine sich findet) Essigsäure und etwas Wein. Das Eyweiß fiel seiner Unauflöslichkeit wegen nieder, die Salze wegen Verminderung des Wassers das sie aufgelöst enthielt; die Essigsäure aber entsteht erst nach dem Niederfallen, indem die Hefen fortgähren. Wegen dieses Fortgährens dienen sie als ein gutes Gährungsmittel, eben deshalb sind sie aber auch dem

dem Weine gefährlich. Unabgesondert würden sie bald nach Vollendung der Weingährung wieder aufsteigen, den Wein trübe machen und verderben, indem er nochmals gähren und zu Essig werden würde. Daher zieht man den fertigen Wein von den Hefen ab, sobald sie sich vollkommen abgesetzt und er klar geworden ist. Zuweilen will der Wein nicht von sich selbst klar werden, in welchem Fall man ihn durch die Kunst abklärt, ehe die schwimmenden Hefentheile ihn verderben. Man mischt in einen Eymer Wein entweder 1 Loth Hausenblase, oder 2 Loth Gummi, oder das Weiße von sechs Eyern. Diese Zusätze dienen dazu, die Hefentheile klebriger zu machen, worauf sie sich dichter zusammen ziehen und durch ihr vermehrtes Gewicht zu Boden gezogen werden. Wenn man die Weinhefen verkolt, so geben sie eine feine, glänzend schwarze Farbe, das bekannte Frankfurter Schwarz der Buchdrucker, eine weinsteinhaltige Kole. Verbrennt man sie aber im Freien zu Asche, so bleibt eine feine, sehr ätzende Pottasche zurück, die mit phosphorsaurem Kalke gemengt ist, die bekannte Lyoner Drusenasche.

Franzbranntwein.

Auch in den Weinländern ist der Wein nicht jederzeit und überall gut, aber die schlechtern Sorten zersetzt man wieder mit Vortheil, denn wenn sie zuviel Gummiharz, Weinstein oder Gerbsäure enthalten, um angenehm zu schmecken, so destillirt man

man sie ab, um den Weingeist abzusondern. Man brennt vorzüglich gern die herbesten Weine, weil diese in der Regel sehr geistig sind. Der dadurch erhaltne Branntwein ist der bekannte Franzbranntwein, den ich hier besonders abhandle, weil er vom gemeinen Kornbranntwein wesentlich verschieden ist. Bei der ersten Destillation erhält man gewönlich $\frac{1}{3}$ des angewandten Weines an Branntwein, welcher aber durch nochmaliges Abziehen mehr concentrirt wird. So wie er dann verhandelt wird, ist er immer noch weit schwächer, als unser gemeiner Branntwein, denn er enthält gewönlich die Hälfte Alkohol und die Hälfte Wasser; aber sein Geschmack emfielt ihn, weil er von dem eigentlichen Fusel des Kornbranntweines frei ist. Vom: eigentlichen, denn er schmeckt doch nicht so, als ein bloßes Gemisch von Alkohol und Wasser, sondern hat einen harzigen Nebengeschmack, welcher ohne Zweifel von einigen durch den Alkohol mit verflüchtigten Harztheilen des Weines herrührt. Wenn man etwas Franzbranntwein in einem Löffel abbrennt, so schmeckt das zurückbleibende Wasser (ein Hauptkennzeichen des ächten Franz) nach gerösteter Stärke, oder verkoltem Harz. Läßt man aber etwas viel in gelinder Wärme ganz verdunsten, so bleibt am Ende ein dünner glänzender Firniß zurück, der sich in Alkohol sogleich wieder auflösen läßt, also wirkliches Harz. Der Kornbranntwein enthält dies Harz nicht, sondern scharfes brandiges Oel. Man muß aber von dem guten Franzbranntwein noch eine andre Sorte unterscheiden, welche uns unter demselben

Nah-

Nahmen verkauft wird, welche nicht aus Wein, sondern theils aus gegohrnen Weintrestern, theils aus den mit Wein vermischten Weinhefen abgezogen wird. Dieser Branntwein fuselt oft sehr stark und enthält brandiges Oel. Der gute Franzbranntwein hat noch einen andern Nebengeschmack, den man den Faßgeschmack nennt, weil er ihm nicht von Anfang beiwohnt, sondern erst beim Verschicken in eichnen Fässern entsteht. Der Branntwein zieht nämlich Gerbsäure, Gallussäure und gefärbtes Gummiharz aus dem Eichenholze aus, welche ihm sowol Geschmack als röthlichgelbe Farbe mittheilen. Wenn man ihn mit Eisenvitriolauflösung vermischt, so entstehen blaue Wolken darin — ein Niederschlag von gallussaurem Eisenoxyd, (I. 403.) Irrigerweise hat man dies Experiment lange Zeit als eine Probe des ächten Franzbranntweines angesehen, denn jeder Kornbranntwein erhält dieselbe Eigenschaft, wenn man ihn auf frische Eichenholzspäne zieht, auf welche Art viel Franzbranntwein künstlich erzeugt wird. Die Bestandtheile des Franzbranntweines sind also: Alkohol, Wasser, Gerbsäure, Gallussäure und gelbes Gummiharz, kein brandig Oel, und keine Essigsäure, wodurch er sich ebenfalls vom Kornbranntwein unterscheidet, daher das von abbrennenden Franzbranntwein zurückbleibende Wasser nicht sauer schmeckt.

Weinessig.

Der Weinessig unterscheidet sich durch seine Nebenbestandtheile ebenso von andern Essigarten, als Franz-

Franzbranntwein vom Kornbranntwein. Er entsteht, wenn der ausgegohrne Wein nochmals in Gährung kommt, etweder wenn man ihn nicht zur rechten Zeit von den Hefen abgezogen, oder wenn abgezogner Wein durch Einwirkung der Luft kahnicht wird. In der Regel verwendet man nur schaalgewordnen, kahnichten Wein zum Essigbrauen. Man stellt ihn warm und halb offen hin, bis er von selbst wieder klar wird und dann ist er Weinessig. Die wesentlichen Bestandtheile desselben sind: Essigsäure, Wasser, weinsaures Kali, essigsaures Kali und gelbliches Harz, nebst etwas zurückgebliebnem Weingeist. Die Essigsäure macht $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ des Ganzen aus und der Weinessig ist also weit stärker, als andre blos durch Gährung erhaltne Essigarten. Die beiden Salze hat er vor andern Essigarten voraus und der vom Wein zurückbleibende Weinstein ist die Ursach des weinsauren Geschmacks. Das essigsaure Kali entsteht bei der Gährung aus einem Theile des Weinsteines, und ist die Ursache des eignen scharfsalzigen Nebengeschmacks. Das Harz ist ebenfalls dem Weinessig ausschließlich eigen und der Grund seiner gelben Weinfarbe. Von rothem Weine entsteht auch rother Essig. Die bei der Gährung unzersetzt zurückgebliebnen Weingeisttheile versüßen die Säure und bilden mit derselben den dem Weinessig eigenthümlichen Naphthageruch. Zufällig enthält der Weinessig oft ätherisches Oel, Scharfgift und Gerbsäure, welche von verschiednen Ursachen herrühren. Viele Essigbrauer werfen in den zu Essiggährenden Wein Zimmet, Honig, Pfeffer, Ingber

und andre Gewürze, welche dem Essig ihre Schärfe und ihr gewürzhaftes ätherisches Oel mittheilen. Die Gerbsäure rührt wie beim Franzbranntwein von den eichnen Fässern her. Alle diese Nebenbestandtheile enthalten der Malz- und Bieressig in der Regel nicht, aber der Weinessig unterscheidet sich von ihnen auch dadurch, daß er einige ihrer Bestandtheile nicht enthält, namentlich keinen Kleber, (wenn der zu Essig gährende Wein von den Weinhefen abgezogen war) kein Gummi und kein brandiges Oel. Aus dem Grunde ist er theils vom Fusel des destillirten gemeinen Essigs frei, theils dem Schaalwerden und Verderben nicht unterworfen, wovon ich beim Getraideessig mehr sagen werde. Verderben würde der Weinessig zwar, wenn man ihn nicht, sobald er klar geworden, von seinen Essighefen abzöge. Diese Weinessighefen entstehen aus dem niederfallenden Weinkahne und bestehen aus Kleber, zersetztem Gummi, Essigsäure, essigsaurem Kali und kolensaurem Kali. Unter Wein gemischt, bringen sie ihn bald zur Essiggährung. Abdestillirt geben sie einen scharfen aber brandig schmeckenden Essig. Verbrannt lassen sie Pottasche und phosphorsauren Kalk als Asche zurück. Wenn der Weinessig nicht von sich selbst klar werden will, so zwingt man die Hefen ebenso wie beim Weine durch Hausenblase, Gummi oder Eyerweiß zum Niederfallen. Im Winter bedarf es nur, daß man den Essig dem Froste aussetzt, wodurch er nicht allein schnell klar, sondern auch stärker wird, wenn man die Eisrinde abnimmt.

Oli-

Oliven.

Nach Betrachtung der Obst- und Beerenfrüchte komme ich zu den Oelfrüchten, einer nicht minder chemisch merkwürdigen Zunft, welche ein eignes mechanisch-chemisches Gewerbe, die Oelschlägerei beschäftigen. Mechanisch ist dies Gewerbe allerdings in Betracht der in die Augen fallenden Vorrichtungen; aber auch chemisch, als die Kunst, das fette Oel, als denn nützlichsten Bestandtheil jener Früchte, rein von ihren Nebenbestandtheilen abzusondern. Die Mittel dazu setzen die Kenntniß der Natur jener Nebenbestandtheile voraus, weshalb die letztere gewiß gemeinnützig ist. Die Oelfrüchte sind nicht Fruchthüllen, wie Obst und Beeren, sondern die Frucht selbst, welche fast bei allen Gewächsen mehr oder weniger fettes Oel enthält, wenn gleich nur wenige mit Vortheil darauf benutzt werden können. Man benutzt sie dann vorzüglich auf Oel, wenn sie in genugsamer Menge leicht zu gewinnen, groß und oelhaltig genug sind und wenn nicht etwa die Fruchthülle noch nutzbarer ist, wie beim Obste. Die Oelfrüchte sind mehrentheils nußartig, das heißt: sie bestehen aus einem (frisch) wachsförmigen, getrocknet hornartigem Kern, einer dünnen harzigen Hülse und einer holzigen Schale. Jeder dieser Theile führt seine eigenthümlichen Bestandtheile, welche die Natur des ausgepreßten Oeles verschieden modificiren, z. B. die Hülsen: Harz, Gummi, Gallussäure, Gerbsäure, Blausäure, ätherisch Oel, Scharfgift,

Narkotikum u. s. w.; die Kernen aber enthalten Kleber, Eyweiß, Satzmehl, fettes Oel, Gummi, Schleimzucker, Harz und Holzfaser, abwechselnd und in veränderlichen Verhältnissen.

Die Olive des südlichen Europa macht den Uebergang aus den Obstfrüchten in die nußartigen, denn sowol das Fleisch als die Kerne sind oelhaltig. Es ist eine dunkelgrüne, längliche, den Kornelkirschen ähnliche Frucht mit einem harten Steinkerne. Der Kern enthält Holzfaser, Gummi, Harz, Kleber und fettes Oel; das Fleisch: fettes Oel, Eyweiß, Gummi und Schleimzucker; die Schale: bittres Gummiharz, Gerbsäure und Wachs. Jemehr die Frucht zur Reife kommt, desto milder wird ihr Geschmack, weil die Bestandtheile der Schale durch die Reife vermindert werden, und im Afrika soll es Oliven geben, welche wie Rosinen schmecken. Ueberfällt sie aber vor der Reife Regen und kalte Witterung, so wird die Schale schwarz und der Geschmack bitterlich faul. In der Regel werden sie nicht milde genug, um roh genossen werden zu können, sondern man weicht sie in ätzend gemachter Aschenlauge ein, welche das bittre Harz und die Gerbsäure größtentheils auszieht, legt sie dann in reines Wasser, welches die Auflösung des gerbsauren Kali in sich nimmt, und macht sie zuletzt mit Gewürzen ein, um sie zu genießen. Der wichtigste Nutzen ist die Gewinnung des Oeles, dessen größter und bester Theil im Fleische steckt. Die größten und saftigsten und die von nassen Jahren enthalten

in

in Vergleichung ihrer Masse weniger fettes Oel, als die kleinern, aber mehr süßen Schleim und Eyweiß. Diese beiden sind in andern Saftgefäßen enthalten, als das fette Oel, welches bei gelindem Drucke unvermischt und klar durch die Schale herausdringt. Durch schwaches Pressen der reifsten und besten Sorten, ohne sie zu zerstampfen, erhält man dies Oel (Gardseeröl) ganz rein, klar, milde und balsamisch süß. Gewönlich werden aber die Oliven zerstampft und der Teig in Säcken ausgepreßt, wobei man zuerst das sogenannte Provenceröl erhält. Der Rückstand wird dann mit heißem Wasser nochmals stärker gepreßt, woraus das gemeine Baumöl entsteht, welches mehr vom Kerne als vom Fleische herrührt. Um die Oliven zu erweichen, daß sie sich leichter pressen, läßt man sie zuvor einige Tage in Haufen aufgeschüttet liegen, bis sie in Gährung gerathen und sich erhitzen, wodurch aber freilich das Oel verschlechtert wird, indem es sich mit den gährenden Schleimtheilen vermischt. Unter der Presse werden die Oel- und Schleimtheile noch mehr vermischt, allein die zugleich aus den Schalen ausgepreßte Gerbsäure bringt das Eweiß des Schleims zum Gerinnen, daher sich der Schleim bald absetzt und da die Gerbsäure mit dem Schleim chemisch verbunden wird, so nimmt dieser alle Bitterkeit der Frucht mit sich und läßt das Oel ganz milde zurück. Bei der zweiten Presse mit heißem Wasser geschieht diese Zersetzung nicht, den die noch in den Schalen steckende Gerbsäure wird ganz im Wasser aufgelößt und kann also nicht auf das obenaufschwimmende Oel

und dessen Schleim wirken. Das ist die Ursach der geringern Güte des Baumöles, welches auch vom Gummi der ausgepreßten Kerne mehr verunreiniget wird. Das Baumöl enthält ferner immer etwas Harz, welches es aus den zerquetschen Schalen zog und dies Harz ist die Ursach seiner gelben oft grünlichen Farbe. Das Provenceröl dagegen ist farbenlos, ganz klar und ohne alle harzige Schärfe. Es schmeckt süß, warscheinlich von etwas Zucker, welcher mit dem Eyweiß verbunden war und bei dessen Gerinnung frei wurde. Das zuckerhaltige Provenceröl wird nicht leicht ranzig, wol aber das harzige Baumöl. Dieser ranzige Geschmack rührt von etwas brandiger Essigsäure her, welche durch Einwirkung der Luft auf das Oel entsteht. Oft wird dem verdorbnen Oele seine Ranzigkeit betrüglich durch Bleiweiß genommen, welches die Säure auflöst, Bleizucker bildet und so das Oel freilich süß macht, aber auch vergiftet.

Rübsaamen.

Der aus den Schoten ausgedroschne Rübsaamen besteht aus zwei Theilen, dem weißen Kerne und der braunen Schale. Der Kern enthält im reifen Zustande die Hälfte seines Gewichts an Kleber, $\frac{1}{3}$ fettes Oel und das übrige $\frac{1}{6}$ ist Schleim, der aus Wasser, Gummi und Eyweiß (I. 329.) besteht. Die braune Schale dagegen besteht aus oxydirtem und geronnenem Schleim, worin sie ein braunes, bittres und scharfes Harz und etwas ätherisches Oel enthält.

Der

Der noch unreife Saamen besteht größtentheils aus Eyweiß, Gummi und etwas wenigem fetten Oele, in welchem Zustande er weich und milchicht ist. Durch die Reife nimmt das fette Oel zu und das Eyweiß ab, welches sich in Kleber verwandelt. Wenn der reife Saamen lange liegt und ganz austrocknet, so wird alles Eyweiß zu Kleber und das fette Oel wird endlich in Harz verwandelt. Um das erstere zu befördern, das letztere aber zu vermeiden, läßt man den Saamen gewönlich ein halbes Jahr, aber nicht länger, trocknen, worauf man ihn in Stampfmühlen zerstampft, und dann in härnen Säcken erst für sich, dann mit heißem Wasser benetzt, auspreßt, um das fette Oel abzusondern. Dabei bleibt der Kleber des Kerns nebst den holzigen Hülsen und wenigen Oeltheilen im Sacke zurück. Dies sind die Oelkuchen, welche wegen des Klebergehalts eine nahrhafte Viehmast abgeben.

Man preßt auf diese Art aus einem Scheffel Saamen 30 — 40 Pfund Oel. Es ist aber nicht das reine Oel des Kernes, sondern mit fremden Substanzen gemischt und gemengt, daher seine Trübung, der Schleim, den es absetzt, und die Fehler der dunklen Farbe, des Nebengeschmacks und Geruches nach dem Abklären. Die letztern rühren von der Hülse her, deren ätherisches Oel und braunes Harz beim Pressen von dem fetten Oele ausgezogen werden. Das ätherische Oel giebt den flüchtigen bald vergehenden Geruch und scharfen Geschmack des

 frisch-

frischgepreßten Rüböls. Zuweilen ist dieser Geschmack ätzend scharf, nämlich wenn Ackersenf mit dem Saamen vermengt war, und ihm scharfes Gift mittheilte. Die dunkelgelbe Farbe erhält das Rüböl von dem darin aufgelösten Hülsenharze. Je länger die zerstampften Saamen vor der Presse liegen, je stärker und heißer sie gepreßt werden, desto dunkler und harziger wird das Oel; aber auch zu lange gelegner Saamen giebt harziges Oel. Man kann das Harz abscheiden, wenn man das Oel mit Alkohol wäscht, der dann braun wird und das Oel nach und nach entfärbt. Wäre dieses Harz nicht in der Hülse, oder könnte man den Rübsaamen vor der Pressung von seinen Hülsen befreien, so würde das Rüböl ebenso weiß und wolschmeckend als gutes Baumöl seyn. Das Schälen ist unmöglich, aber wenn man den Rübsaamen vor dem Zerstampfen 24 Stunden in mit Kalk geschärfter Aschenlauge ziehen läßt, so zieht die Lauge das Harz größtentheils aus der Hülse und dann erhält man sehr weißes Oel.

Der Schleim, welcher sich aus trübem Oele absetzt, besteht aus Gummi und Eyweiß mit Wasser, die nebst dem fetten Oele im weißen Kerne enthalten waren. Er ist um so häufiger, je stärker er gepreßt wird, jemehr Wasser man bei der Presse anwendet, jemehr unreifer Rübsaamen untergemengt ist, je weniger der Rübsaamen ausgetrocknet ist und je schleimiger überhaupt der Saamen ist, welches leztre von der Natur des Bodens abhängt. Anfänglich ist

dieser

dieser wäßrige Schleim wirklich chemisch mit dem fetten Oele verbunden, denn das Gummi vermittelt Oel und Wasser, da es beiden verwandt ist, allein wenn das Oel ruhig an der Luft steht, so oxydirt sich sowol Gummi als Eyweiß durch den Sauerstoff der Luft, wodurch beide unauflöslich im Wasser werden. Dann sondert sich auch das Wasser vom Oele und sinkt samt dem geronnenen Schleime im Oele unter. Das Oel wird dadurch allerdings klar, aber zu seinem Nachtheile anderweitig verändert, denn es oxydirt sich selbst zugleich mit dem Schleime, wird harzig und ranzig. In Gefäßen vor der Luft verschlossen wird es nicht leicht ranzig, aber dann setzt sich auch der Schleim nicht vollkommen ab. Das ist beim Brennöl noch übler, denn der Schleim verbrennt nicht, sondern raucht sehr und stinkt. Man hat daher auf Mittel gedacht, den Schleim schnell zum Absetzen zu zwingen, ohne daß das Oel ranzig werde, und man hat deren viele gefunden. Wenn man trübes Oel mit ebensoviel kochendem Wasser und mit Sand umschüttelt, so gerinnt der Schleim durch die Hitze, hängt sich klebrig an den Sand und wird von ihm zu Boden gezogen. Schnee mit Oel vermischt, so gerinnt der Schleim durch den Sauerstoffgehalt des Schnees und setzt sich ab. Ein mit (im Kochen) gesättigter Alaunauflösung getränkter Schwamm, den man in trübes Oel versenkt, saugt den Schleim chemisch in sich und macht das Oel klar, denn der Alaun, der im Erkalten anschießt, zieht das Wasser des Schleimes an sich und bringt letztern gerbend zum Gerinnen. Viel Kochsalz mit

wenig Wasser naß gemacht, mit trüben Oel vermischt und ungeschüttelt, zieht ebenfalls den wäßrigen Schleim nach sich, indem es zu Boden sinkt. Das Seesalz wirkt schneller und stärker zu diesem Zwecke. Nach Thenards Vorschläge vermischt man 100 Loth trübes Oel mit 2 Loth Vitriolöl und schüttelt es so lange um, bis der Schleim sich geflockt hat. Die Säure bringt ihn nicht allein zum Gerinnen, sondern verkohlt ihn und entzieht ihm das Wasser. Sie würde alsdann auch das Oel angreifen und harzig machen; allein ehe das geschehen kann, vermischt man das Oel mit doppelt soviel Wasser, welches die Säure verdünnt und unwirksam macht. Darauf ruhig hingestellt, so setzt sich in drei Wochen zu unterst der schwarze, verkolte Schleim, darüber ein saures trübes Wasser ab und das überstehende Oel ist wasserklar, leichtbrennend und milde. In Thüringen kennt man längst ein Mittel, das Rüböl klar und, wenn es gleich ranzig ist, so milde zu machen, daß es zu Kuchen statt der Butter gebraucht werden kann. Man kocht es im Tiegel und schneidet Brodwürfel hinein, welche die ranzige Säure und den Schleim in sich ziehen. Das so abgedämpfte (wie man es nennt) Rüböl hält sich lange gut, besonders wenn man etwas Honig oder Zucker darein reibt. Alle diese Verbesserungsmittel könnte man freilich sparen, wenn gleich beim Auspressen des Rüböles die Schleimtheile entfernt würden. Dies kann zufolge glaubhafter Versuche allerdings geschehen, wenn man den zerstampften Rübsaamen vor dem Auspressen dreimal mit heißem

Wasser

Wasser abbrühet und das Wasser jedesmal 12 Stunden darauf stehen läßt, da es denn den Schleim, aber nicht das Oel, auszieht.

Andre Oelpflanzen.

Die Saamen des Leines und Hanfes haben dieselben Theile und dieselben Bestandtheile, nur in anderm Mischungsverhältniß als der Rübsaamen. Das Leinöl unterscheidet sich dadurch vom Rüböl, daß es von Natur harziger ist und daher leichter eintrocknet, weshalb man es zu Firnissen jedem andern Oele vorzieht. Eben diese Harzigkeit ist auch die Ursach, daß es schneller als andre Oele verbrennt. Wenn eine gewisse Menge Baumöl $10\frac{1}{2}$ Stunde brennt, so brennt eine gleiche Menge Rüböl nur 10 Stunden, aber eine gleiche Menge Leinöl bei gleichem Dochte nur 8 Stunden. Der Leinsaamen enthält $\frac{1}{5}$ seines Gewichts an fettem Oele, also weniger als Rübsaamen, und $\frac{1}{5}$ Schleim. Das übrige ist Kleber, Holz und Harz. Der Schleim besteht größtentheils aus Gummi und kann aus dem zerstampften Saamen durch kochendes Wasser leicht ausgezogen werden. Sechs Theile Wasser werden durch einen Theil Saamen mit Gummi gesättigt und zähe gemacht. Das aus ausgekochtem Leinsaamen gepreßte Oel ist heller als sonst. Dasselbe ist der Fall mit dem Hanfsaamen, dessen Schleim $\frac{1}{6}$ seines Gewichtes beträgt. Das Hanföl ist übrigens nicht harzig und brennt 11 Stunden, wenn eine gleiche Menge Baumöl $10\frac{1}{2}$ Stunde brennt.

Das frischgepreßte Hanföl ist trübe und schleimig-zähe. Wenn der Saame nicht vollkommen reif war, so hat es frisch einen betäubenden Geruch, denn die Pflanze ist vor der Reife narkotisch. Der Mohnsaamen unterscheidet sich im Zustande der Reife vom Hanfsaamen durch seinen Gehalt an Schleimzucker, daher der süße Geschmack. Die Trebern des ausgepreßten bestehen wie dort aus Holz und Kleber. Das Oel vom weißen Mohnsaamen ist ungefärbt und milde wie gutes Baumöl, wird auch in Frankreich mit demselben vermischt und statt dessen verkauft, da es dem Baumöl in dem mandelähnlichen Geschmacke am nächsten kommt. Das Oel vom braunen Mohnsaamen ist etwas gefärbt, von Harztheilen der Hülse, und dem Hanföle ähnlich. Von 1 lb. weißem Mohnsaamen erhält man 8 — 12 Loth, also $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ klares Oel, vom braunen aber nur 6 — 7 Loth. Man verbessert dieses Oel zum Speisegebrauch durch Borsdorferäpfel, die man zerschnitten darin liegen läßt und deren Zuckertheile und ätherisches Oel sich dem Mohnöle mittheilen. Der unreife Mohnsaamen giebt ein trübes und narkotisches Oel in geringer Menge, denn er besteht größtentheils aus Eyweiß, Gummi und narkotischem Gifte. Die Saamenkerne der Sonnenblume kommen in ihrer Mischung mit dem braunen Mohnsaamen überein, gewähren aber den Vortheil, daß man sie der Größe wegen durch Maschinen enthülsen kann. Ein Pfund geschälter Saamen giebt 7 — 8 Loth ungefärbtes, dickes und fettes Oel, das nach Absetzung des Schleims wasser-

klar

klar und süß wie Rahm bleibt, sich auch mehrere Jahre erhält, ohne ranzig zu werden. Der Saamen des chinesischen Oelrettichs giebt die Hälfte seines Gewichts Oel, welches in Klarheit und Geschmack dem bei uns verkäuflichen Baumöl vorgezogen wird. In China, wo man sich dessen als Brennöles bedient, mag man es wol nicht vollkommen reinigen, damit es viel rauche, denn man fängt diesen feinen Rauch mit Trichtern auf, woraus die chinesischen Tusche bereitet werden. Der Senfsaamen giebt $\frac{1}{6}$ seines Gewichts fettes Oel, welches blaßgelb und im Geschmacke scharf ist. Die Schärfe ist in der harzigen Hülse enthalten, kann also durch heißes Wasser vorher zum Theil ausgezogen werden. Der Oelsaamen der Weintrauben und Kürbisse ist schon vorher gedacht worden.

Die Mandeln

bestehen ursprünglich aus vier Theilen, dem Kern, der Hülse, der holzigen Schale und dem trocknen Fleische, uns interessirt aber nur Kern und Hülse. Die letztere, welche von den gekochten leicht abgelöst wird, enthält ein braunes bittres Harz Blausäure und Gallussäure. Das Harz ist die Ursach, daß man die Mandeln zum Behuf der Bäckerei schälen muß, die Gallussäure aber ist nützlich, da man die Hülsen nebst den holzigen Schalen zum Schwarzfärben und zu Tinte anwenden kann. In Rücksicht des Kerns unterscheiden sich die bittern und süßen Mandeln. Die süßen Kerne enthalten Kleber, fet-

tes

tes Oel, Eyweiß- und Schleimzucker, die bittern aber Kleber, fettes Oel, Eyweiß, bittres Gummiharz und Blausäure. Demungeachtet ist der Unterschied beider Sorten nur zufällig, denn süße Mandelbäume werden zu bittern, wenn sie verwildern, und umgekehrt, wenn sie gepflegt werden. Der Kleber macht in beiden Arten die Hälfte des Gewichts aus. Er bildet die Mandelkleien, welche beim Auspressen des Mandelöles zurückbleiben und da, wo man sie in Menge haben kann zum Viehfutter dienen wie Oelkuchen. Unser Frauenzimmer braucht sie zum Waschen des Gesichts, wegen der noch darin befindlichen Oeltheile, welche die Haut gelinde machen. Eyweiß findet man nur in den ganz frischen und besonders in den halbreifen, denn durch die Reife und nachher beim Austrocknen wird es in Kleber verwandelt, wobei der Kern hornartig erhärtet. Die unreifen, enthalten weniger Oel als die reifen, welche so oelreich sind, daß sie am Lichte wie eine Kerze brennen. Die süßen Mandeln geben, warm ausgepreßt $\frac{1}{3}$ ihres Gewichts an Oel, die bittern aber nur $\frac{1}{4}$. Dieses Oel, welches in Sicilien als Speiseöl verbraucht wird, ist nach Absetzung des Schleimes, den Eyweiß, Schleimzucker und Gummiharz bilden, klar, fett, gelblich, süß und von einem eigenthümlichen Mandelgeschmack. Der süße Geschmack rührt von etwas Zucker her, der Mandelgeschmack aber von der Blausäure, welche ihn ursprünglich besitzt. Sie löst sich leicht in den Oelen auf und wird beim Auspressen aus den Hülsen der Mandeln ausgezogen. Wenn man ungeschälte

Man-

Mandeln in Wasser kocht und das blausäurehaltige Wasser dann mit Baumöl umschüttelt, so zieht das Baumöl die Säure an sich und wird in ein wahres Mandelöl verwandelt. Bittre Mandeln geben zwar kein süßes, aber ein mildes Oel ohne Bitterkeit, denn das bittre Gummiharz derselben bleibt theils in den Kleien zurück, theils fällt es mit dem Schleime zu Boden. Durch das Alter wird das Mandelöl jederzeit bitter und ranzig, selbst in den austrocknenden Mandeln, welche in Zeit von fünf Jahren verderben.

Wenn man süße Mandeln in Wasser zerstampft und den Brei durch ein Tuch preßt, so erhält man die Mandelmilch, welche mit der thierischen Milch manche Aehnlichkeit hat. Sie enthält Kleber, fettes Oel, Eyweiß, Schleimzucker und Blausäure, wovon die letztern die erstern vermitteln und im Wasser schwimmend erhalten. Noch beständiger ist die Milch, wenn man beim Zerstampfen viel Zucker zusetzt, woraus die uneigentlich so genannte Orgeade entsteht. Ohne Zucker wird die Mandelmilch an der Luft bald zersetzt. Der Schleimzucker wird sauer, das Eyweiß gerinnt und fällt mit dem Kleber zu Boden und das Oel sondert sich zum Theil oben ab, aber nachdem es ranzig geworden. Kocht man die frische Mandelmilch auf, so gerinnt das Eyweiß sogleich, umwickelt das Oel und fällt mit ihm zu Boden, worauf man das Oel aus ihm pressen kann. — Ganz ähnliche Mischung als die Mandeln, haben die Pfirsich- und Aprikosenkerne, nur weniger fettes Oel. Auch sie sind

theils

theils süße, theils bittre, und die bittern enthalten ein bittres Harz, das der Alkohol auszieht. Ihre Hülse enthält keine Blausäure, wie die der Mandeln, sondern statt deren Benzoesäure, welche sich neben dem Harze in Alkohol auflöst und ihm einen schwachen Vanillegeruch mittheilt, worin der Charakter des Persikoliqueurs besteht.

Nüsse.

Die Wallnuß hat vier absonderbare Theile, die äußre braune Schale, das Holz, die gelbe Hülse und den weißen Kern. Die Schale ist ein holziges Fleisch, angefüllt mit bitterm Gummiharz, Gerbsäure und etwas Gallussäure. Alle drei Bestandtheile werden vom Branntwein leicht ausgezogen, woraus der gemeine bittre Liqueur entsteht. An der Luft wird das Fleisch schnell dunkelbraun, indem es Sauerstoffgas einsaugt, eine Eigenschaft des mit Gerbsäure verbundnen Gummiharzes, die man auch an der Lohe und den sie erzeugenden Hölzern bemerkt. Nicht allein unsre Hände werden so von den Schalen ächt braungefärbt, sondern auch Holz, Leinen und Wolle, besonders, wenn man die Schalen in Alaunwasser auskocht. Die damit getränkten Zeuge werden durch Eisenvitriolauflösung schwarz gefärbt, weil gallussaures Eisenoxyd entsteht. Darauf beruht der Gebrauch der Nußschalen in der Färberei statt der Galläpfel. Das Holz der Nüsse scheint etwas Wachs zu enthalten, wie der Geruch beim Verbrennen zeigt. Die gelbe Hülse ist kleberartig

artig und enthält Harz und Blausäure, die beide der Alkohol auszieht. Mit Wasser destillirt geben sie ein Wasser von starkem Bittermandelgeruch. Der Kern besteht aus Kleber, fettem Oel, Schleimzucker und wenig Eyweiß. Die unreifen enthalten viel Eyweiß, aber wenig Kleber und Oel. Die reifen geben, warm ausgepreßt die Hälfte ihres Gewichts an fettem Oele, welches zum Mahlen und zum Genuße dient. Es ist sehr fett, von Mandelgeschmack, aber etwas bitter. An der Luft wird es sehr bald ranzig. Es verbrennt noch schneller als Leinöl. Das ausgepreßte Mark ist Kleber. Verbrannt giebt es eine blaue, mit etwas Berlinblau (blausaurem Eisenoxyd) gemischte Asche. Mit Wasser zerrieben geben die Nußkerne eine gelbe, bitterliche Milch, welche sich ganz wie die Mandelmich verhält und dieselben Bestandtheile führt. Sie zersetzt sich bald und läßt ein klares, gelbes Wasser zurück, welches Blausäure und Gummiharz enthält, mit Eisenauflösungen blau wird und abgedampft Gummiharz zurück läßt.

Die Haselnüsse sind ebenso gemischt, enthalten aber noch mehr Oel, denn durch die warme Presse erhält man von 3 lb. Kern 2 lb Oel. Die Kastanien sind ärmer an Oel und ihrer wird im folgenden Kapitel gedacht werden. Die Buchnüsse sind nicht reicher, aber als eine wildwachsende häufige Frucht doch für die Oelgewinnung beträchtlich. Warm gepreßt geben sie $\frac{2}{10}$ ihres Gewichts trübes Oel, welches $\frac{1}{8}$ Schleim absetzt und

 dann

dann farbenlos, klar und milde wie Baumöl ist. Das Mark besteht aus Kleber, Gerbsäure und Harz und dient zur Viehmast. Die Pinien geben $\frac{1}{3}$ gelbes, klares, dem Mandelöl ganz gleiches Oel. Die Lindennüsse, die man enthülset und warm preßt, liefern die Hälfte ihres Gewichts farbenloses Oel von Mandelgeschmack. Die Muskatnüsse endlich enthalten Kleber, Harz, fettes Oel und ätherisches Oel zugleich, und narkotisches Gift mit Eyweiß verbunden. So lange sie frisch und weich sind, kann das fette Oel, wie bei den Nüssen, warm ausgepreßt werden. Es ist gelb, butterartig dick, milde, süß, von gewürzhaftem Geruch, (mit dem ätherischen Oele vermischt) und beim Genuß so betäubend als Opium. Durch Destillation mit Wasser kann man ein narkotisches ätherisches Oel absondern. Beim Transport verfliegt das Gift ganz. Das fette Oel wird in den Nüssen selbst in einigen Jahren ranzig, welches zu verhüten man sie gewönlich mit Kalkwasser oder Seewasser tränkt.

Die Cacaobohnen,

so wie man sie aus der gurkenähnlichen Frucht herausnimmt, bestehen frisch aus einem weißen Kerne mit einer zähen gelblichen Schale. In diesem Zustande haben sie einen herben und biterlichen Geschmack, welcher dem der Weinkerne gleicht und warscheinlich von einem gerbenden Gummiharze herrührt. Die übrigen Bestandtheile der Kerne sind

Kleber

Kleber und viel fettes Oel. Zu uns kommen diese Bohnen nicht unverändert, denn die Amerikaner lassen sie fünf Tage lang in Fässern zusammengepreßt liegen. Indessen gerathen sie unter Erhitzung in Gährung, das Gummiharz wird sauer und zersetzt, daher die Bitterkeit ganz vergeht, und die Frucht wird zugleich so rothbraun oder bläulich gefärbt, als sie bei uns im Handel vorkommt. Durch die Gährung wird das Oel vom Kleber und den natürlichen Schleimtheilen besser abgesondert, vielleicht aber auch verdickt. Endlich trocknet man die Bohnen vor dem Versenden möglichst aus. Wenn man die verkäuflichen warm zerstampft und heiß auspreßt, so geben sie $\frac{1}{4}$ ihres Gewichtes an fettem Oele, aber sie enthalten eigentlich $\frac{1}{2}$ Oel, nur daß es der Verhärtung wegen nicht gut ausgepreßt werden kann. Ganz erhält man es, wenn man die Bohnen vor dem Pressen in Wasser weich kocht, wobei sich schon ein Theil des Oeles freiwillig über dem Wasser absondert, das übrige Oel aber so aufgeschlossen wird, daß die Presse nichts zurück läßt. Dieses Cacaoöl ist farbenlos, milde und im Geschmack mandelartig. Beim Erkalten wird es fest, daher man es Cacaobutter nennt. Dieser Festigkeit wegen hält es sich an der Luft sehr lange und wird in mehreren Jahren nicht ranzig, außer nur an der Oberfläche. In ätzender Kalilauge aufgelöst und eingesotten giebt es eine feste Cacaoseife. Das beim Auspressen des Oeles zurückbleibende Mark besteht aus Kleber und Hülsen, welche letztere ein bittres Harz enthalten. Dieses Hülsenharz ist die Ursach der Bitterkeit der ge-

gestampften Cacaomasse und der Milch, die man aus Cacaobohnen mit Wasser und Zucker gestampft erhält, nicht der Kern; denn wenn man die Bohnen schwach röstet und die dadurch spröde gewordnen Hülsen absondert, so schmecken die Kerne ganz milde.

Die Chokolade

ist eine mit Gewürzen und Zucker versetzte Milch von Cacaobohnen. Ihre Bestandtheile erhellen aus ihrer Bereitungsart. Man röstet und enthülset zuerst die Cacao. Dann stößt man sie zu Mehl und reibt sie in einem Mörser über Kolfeuer so lange, bis das Oel ausschwitzt und die ganze Masse schmierig und zäh wird. Nun setzt man Zucker, Vanille, Zimmet und Nelken zu, die man gleichförmig einreibt, worauf man die Masse in Formen erkalten läßt. Bei dem heißen Anreiben werden der Kleber und das fette Oel der Cacao und der Zucker etwas brandig, entwickeln ein angenehmes brandiges Oel und brandige Essigsäure (Bratgeruch). Die Gewürze bringen außer ihren holzigen Theilen viel ätherisches Oel mit sich, die Vanille aber ins Besondere ätherisches Oel mit Benzoesäure verbunden, welche eigentlich den Charakter des Geruchs und Geschmacks der Chokolade ausmachen. Demnach sind die Bestandtheile und Gemengtheile der Chokolade: Kleber, Holztheile, fettes Oel, Zucker, brandiges Oel, ätherisches Oel, Benzoesäure und brandige Essigsäure. Oft setzt man der Cacao beim

Rösten

Röſten Mehl, oder Nüſſe, oder Kaſtanien zu, oder wendet ſtatt der Vanille den ebenfalls benzoeſäure-haltigen peruvianiſchen Balſam an, Surrogate, welche der Chemiker anerkennt, aber nicht der Käu-fer. Wegen des vielen Klebers iſt die Chokolade ohne Zweifel unter allen Getränken das nährendſte, zugleich aber wegen der Menge ätheriſchen Oeles er-hitzend. Je nachdem ſie in Waſſer, Milch oder Wein gekocht wird, wird ihre Miſchung noch drei-fach verſchieden ſeyn. Wird ſie in Waſſer gekocht, ſo löſt ſich der Kleber und das Oel zwar nicht auf, wird aber vom Zucker ſchwebend erhalten. Wenn er ſich flockt, ſo wird er durch Zuſatz von Zucker wieder zertheilt. Wird ſie in Milch gekocht, ſo ent-hält ſie außer obigen Beſtandtheilen noch geronne-nes Eyweiß und Butter, welche ebenfalls durch den Zucker ſchwebend erhalten werden müſſen. Die Eyer vermehren den Eyweißgehalt noch mehr und verlangen den meiſten Zucker, um nicht ganz zu ge-rinnen. Wird die Chokolade in Wein gekocht, ſo löſt die Weinſäure den Kleber in etwas auf, der Alkohol des Weins verbindet ſich mit dem Zucker und benzoeſauren ätheriſchen Oele, und das Cacaoöl mit dem Harze des Weins. Daher iſt dies Ge-tränk gleichförmiger als die andern. Der Liqueur, den man durch Abziehen des Rheinweines über Chokolade bereitet, enthält: Franzbranntwein, Zimmetöl, Nelkenöl, Vanilleöl etwas Benzoeſäure und brandiges Oel.

Kaffee.

Der Kaffee gehört allerdings unter die Oelfrüchte, wiewol er von Natur gar kein Oel enthält und die öllige Substanz desselben erst künstlich erzeugt wird. Die Frucht des Kaffeebaums ist eine rothe Kirsche von dem süßen Geschmacke der Spargelbeeren, worin ein Doppelkern liegt, der im frischen Zustande nußartig weiß und durchscheinend ist und von einer bitterlich schmeckenden Hülse umgeben wird. An den verkäuflichen Bohnen bemerkt man zwischen der Hülse und dem innern Kerne noch einen zähen, spatenförmigen, bläuligen Keim. Dieser Keim besteht ganz aus Kleber, der aber mehrentheils schon durch Gährung verändert ist, daher er sich beim Einweichen nur wenig entwickelt und nicht aufgeht; sonst würde man aus jeder Bohne einen Baum aufziehen können. Die äußere holzige Hülse ist mit einem bittern grünen Gummiharze angefüllt, welches durch Branntwein leicht ausgezogen wird. Der innere Kern besteht aus holzig gewordnem (oxydirtem) Satzmehl, Gummiharz und Gummi, welche letztre gelb gefärbt sind und durch kochendes Wasser ausgezogen werden, wobei das Satzmehl ganz weich und zähe wird. Kocht man die wäßrige Ausziehung ein, so bleibt ein dickes gelbes Gummiharz von aromatisch bitterm Geschmack zurück. Oft wird durch Waschen mit Wasser von der äußern Fläche der Bohnen eine dunkelgrüne, widrig schmeckende Substanz abgelöst, welche aber dem Kaffee nicht angehört. Es ist ein fremdes Pflanzen-

grün,

grün, womit der graue unansehnliche Kaffee überzogen wird, um ihn verkäuflicher zu machen, wiewol er dadurch ungenießbar gemacht wird. Zuweilen sind die Bohnen sogar mit Seewasser durchdrungen, und was der Folgen der Nachlässigkeit und des Betrugs mehr sind.

Die wahren Bestandtheile der Kaffebohne sind Obigem zufolge: holzartiges Satzmehl, Kleber, gelbes Gummi, Gummiharz und grünes Harz. Ihr Verhältniß ist bei verschiednen Sorten sehr abweichend. Im Durchschnitt mehrerer Analysen enthalten 8 Loth (32 Quentchen) Kaffee: 22 Quentchen Holz, $5\frac{1}{2}$ Quent. Gummiharz, $2\frac{1}{2}$ Quent. Gummi, 1 Quent. Kleber und 1 Quent. Harz; oder 100 Loth Kaffee geben: 68 Loth Holz, 17 Loth Gummiharz, 8 Loth Gummi, 4 Loth Kleber und 3 Loth Harz. In diesem Zustande giebt er, mit Wasser ausgekocht einen zitrongelben Thee, der im Orient sehr beliebt ist. Dieser Thee ist eine Auflösung des Gummiharzes in Wasser. Oft wird ein solcher ausgesogner Kaffee nochmals an die Europäer verkauft.

Die Europäer kaufen den Kaffee nicht um des Thees willen, sondern zersetzen ihn durch Hitze, wobei ein brandiges Oel entsteht, welches in kochendem Wasser aufgelöst, den eigentlichen Kaffeetrank giebt (I. 190.). Alle obige Bestandtheile des Kaffees erzeugen zwar in der Hitze brandiges Oel, aber dasjenige, welches den Kaffee so angenehm macht,

rührt besonders von seinem Gummiharze her, denn das Holz giebt ein sehr scharfes, theerähnliches, der Kleber aber, wenn er ganz verkolt wird, ein stinkendes, thierisches Oel (I, 228.). Man kann allerdings vermeiden, daß diese drei verschiednen Oele nicht zugleich entstehen und sich vermischen, denn das Gummiharz verkolt sich schon in einer weit geringern Hitze, als Holz und Kleber. Die Hauptregel ist also die, daß man den Kaffee so schwach als möglich brenne, welches schon um deswillen nöthig ist, damit das gute brandige Oel nicht ganz verfliege. Das Gummiharz giebt für sich eine hellbraune Kole, das Holz aber eine schwarze, daher man den Kaffee nur bis zur braunen Farbe, nicht schwarz rösten muß. Das sich verkolende Gummiharz schwillt auf, aber nicht das sich verkolende Holz. Daher schwillt der Kaffee nur, bis er braun geworden und eine bis zu $\frac{2}{3}$ angefüllte Trommel wird indeß ganz voll, das gewönliche Zeichen der Gaare. Die schon in Wasser ausgekochten Bohnen, welche kein Gummiharz mehr enthalten, schwellen gar nicht im Brennen, werden gleich schwarz und schmecken wie Theer. So lange sich das Holz des Kaffees nicht verkolt, wird auch der Kleberkeim nicht verbrannt, sondern nur gebraten und wenn man ihn aus frisch gebranntem braunem Kaffee herausnimmt, so ist er noch biegsam, ein drittes Zeichen der Güte; denn wenn er ganz verkolt ist, so hat er thierisches Oel entwickelt, welches den Geschmack des Kaffees ganz verdirbt. Diejenigen Sorten, welche große Keime enthalen, wie der

Java-

Javakaffee, müssen aus dem Grunde besonders schwach geröstet werden, sind aber dann auch um so schmackhafter, wegen des Bratgeruchs (I. 210.) des gebratnen Klebers.

Das Brennen des Kaffees ist also eine trockne Destillation seines Gummiharzes; allein man will nicht, daß das dadurch entstehende brandige Oel verfliegen soll, sondern daß es in der Kole hängen bleibe, um nachher vom Wasser ausgezogen zu werden. Dieser Zweck wird freilich nur höchst unvollkommen erreicht, denn das feinste und beste Oel verfliegt allemal während der Arbeit. Um den Verlust zu vermindern, vermischt man den zu brennenden Kaffee mit harter geriebner Semmel, welche das Oel begierig einsaugt, oder man kühlt die heiße Trommel vor dem Oeffnen in kaltem Sande ab, aber ohne den Zweck ganz zu erreichen. Gemahlner Kaffee verliert in kurzer Zeit seine Kraft, indem das Oel verfliegt. Man hat wegen dieser Unannehmlichkeit schon versucht, das Brennen des Kaffees in eine wirkliche trockne Destillation zu verwandlen und das brandige Oel in Gefäßen aufzufangen, um aus der Vermischung desselben mit kochendem Wasser Kaffee zu bereiten, allein auch diese Methode ist schwierig, weil das destillirte feinere Oel sich in der Vorlage nicht leicht verdichtet, auch der Masse nach für sich gar zu wenig ist, und weil das Ueberrösten des Kaffees in der Retorte schwer zu vermeiden ist, in welchem Fall man ein zwar konsistentes Oel, aber von widrigscharfem Geschmack erhält. Doch berei-

ten die Limonadiers eine angenehme Kaffeeessenz, indem sie frischgebrannten und gemahlnen Kaffee in abgeschäumtem Syrup auskochen, welcher sich mit dem brandigen Oele sättigt, worauf man ihn durch Tücher seihet. Mit kochendem Wasser vermischt giebt diese Essenz augenblicklich vortrefflichen Kaffee.

Der auf die gewönliche Weise verfertigte Kaffee enthält außer dem brandigen Oele nur noch etwas im Brennen unzerstörtes Gummi aufgelöst und ist mit schwimmenden feinen Kolentheilchen angefüllt. Die leztern machen ihn bitterlich, daher man, um den Geschmack rein zu genießen, sie entweder durch Erkältung, indem man das Gefäß auf kalte Stein- oder Metallplatten sezt, oder durch Zusaz von Hausenblase, welche die Koletheile zusammenklebt, zum schnellen Absezen zwingt. Sonst wird von den übrigen Bestandtheilen des Kaffees im Wasser nichts aufgelöst, am wenigsten der gebratne Kleber, woraus denn folgt, daß der Kaffee an sich nichts weniger als nahrhaft sey, wie Viele glauben, weil er den Appetit verderbe; denn dies thut er zwar allerdings, aber nicht durch Sättigung, sondern durch Schwächung des Verdauungssystems, eine Wirkung, welche dem brandigen Oele eigen ist und diesem Getränke gar nicht zur Empfehlung dient. Nur als Schmachtriemen dient der Kaffe den Armen, bei denen er oft die Stelle der Mahlzeit vertreten muß, denn selbst der Zusaz von Milch und Zucker ist viel zu gering, als daß man ihre nährende Kraft in Anschlag bringen dürfte. Ein anderes ist es freilich

mit

mit dem in Milch gekochten Kaffee. Außerdem wirkt das Oel des Kaffee unleugbar sehr auf das Blut, welches er in Wallung bringt, gleich geistigen Getränken, doch ohne Rausch. Daher seine Kopfschmerzhebende Kraft, wenn man ihn schwarz trinkt, daher der Frohsinn und die wachsame Munterkeit, welche auf seinen Genuß folgt. So wie er aber Schläfrige ermuntert, was seine Verbreitung unter Mönchen, Studirenden und im Frauenzimmer ungemein befördert hat, so macht er andre schlaflos und fieberheiß. Vorzüglich wirkt auf diese Weise der Kaffeeliqueur, welchen man daher auf Reisen im Winter jedem andern vorzieht. Er besteht nur aus Alkohol, Wasser, brandigem Oele und gebranntem Zucker. Man zieht, ihn zu bereiten zwei Maaß Franzbranntwein über $\frac{1}{2}$ lb. gebranntem Kaffee ab, welcher frisch gebrannt und gemahlen seyn muß, und versüßt ihn dann mit Caromel.

Man hat schon unzählige Surrogate für den Kaffee erdacht, als da sind: Zichorien, Runkelrüben, Möhren, Erbsen, Kichererbsen, Roggen, Cacaohülsen, Hirschhorn, Erdmandeln, Eicheln, Nüsse, Kastanien, Roßkastanien u. s. w., welche zum Theil nur vom Erfinder gelobt werden. Manche sind allerdings sehr brauchbar, indem sie im Rösten ein gutschmeckendes brandiges Oel erzeugen; aber doch kommt keines dem ächten Kaffee ganz gleich, weil sie zwar auch Gummiharz, aber nicht in demselben Mischungsverhältnisse enthalten, wel-

ches

ches denn auch die Destillationsprodukte verändert. Die Kichererbsen und Erdmandeln haben unter ihnen bis jetzt den allgemeinsten Beifall erhalten; doch läßt uns der neuerlich von Stolle so uneigennützig empfohlne Spargelsaamen nach vielen Zeugnissen noch größern Vortheil hoffen.

Mehlfrüchte.

Unter diesem Nahmen versteht der Technolog alle die Früchte, welche enthülset und zerkleinert ein zu Gebäck taugliches Mehl liefern. Im engsten Sinne rechnet man dahin die Getraidearten, welche ihr eignes Capitel ausmachen werden, im weitern Sinne auch die Hülsenfrüchte und einige andre, im weitesten auch die Kartoffeln, Rüben und andre Wurzelarten. Im Allgemeinen sind Mehlfrüchte die, deren Kern aus Satzmehl, Kleber und Pflanzenschleim besteht, denn diese sind die wesentlichen Bestandtheile des Mehles wiewol mehrere noch andre Nebenbestandtheile führen. So machen z. B. einige den Uebergang zwischen Oel- und Mehlfrüchten, als die Kastanien, Roßkastanien und Eicheln, welche wir zuvörderst betrachten wollen.

Die Kastanien, die uns eine Buche des südlichen Europa liefert, haben in ihrer Mischung mehr Aehnlichkeit mit den Buchnüssen, als in der Form. Unter der braunen Schale liegt ein nußartiger Kern, dessen Bestandtheile Kleber, Satzmehl, Eyweiß, Schleim-

Schleimzucker und fettes Oel sind. Das Oel beträgt nur $\frac{1}{20}$ des Ganzen und qualificirt sich also nicht zum Auspressen, wiewol es besser als Nußöl seyn soll. Unter den Uebrigen hat das Satzmehl die Oberhand, welches die Hälfte des Ganzen beträgt. Durch Zerreiben und Waschen mit Wasser kann es eben so, wie bei den Kartoffeln, abgesondert werden und giebt gute weiße Stärke und Puder. Wegen des Klebers und der übrigen Bestandtheile ist die Frucht eben so nährend als schmackhaft und viele tausend Menschen leben fast nur von ihr. Es darf uns nicht sehr in Erstaunen setzen, wenn wir lesen, daß die Ureinwohner Griechenlands von Eicheln lebten, denn die Alten zählten die Castanien und Nüsse zu den Eicheln. Man kam freilich von dieser Nahrung, welche uns Delikatesse ist, ab, aber nicht aus Ueberdruß, sondern weil der cultivirtere, schwächere Mensch sie nicht mehr verdauen konnte und man damals die heutigen Hülfsmittel der Verdauung nicht kannte. Schwerverdaulich sind sie allerdings, wie die aus Mehl, Butter, Zucker und Eyern gebacknen Kuchen, welche dieselben Bestandtheile enthalten, als die Kastanien. Außerdem haben sie noch den Fehler, daß sie in der feuchten Wärme des Magens roh genossen leicht in Gährung gerathen, Sodbrennen und Blähungen erzeugen. Die Zubereitungen derselben zielen besonders dahin, jene Gährung zu verhindern, welche Kleber, Eyweiß und Schleimzucker veranlassen. Gewönlich röstet man sie in Asche, wodurch der Schleimzucker zersetzt, daß Eyweiß zum Gerinnen gebracht und ver-

verdichtet wird. Die gerösteten mahlt man zu Mehl und bäckt dasselbe wie Getraidemehl, läßt also die Gährung vor dem Genusse geschehen. Bei uns ißt man die gerösteten mit viel Butter, welche die Feuchtigkeit des Magens abhält und dadurch die Gährung, freilich auch die Verdauung, verhindert. Besser ist die französische Methode, sie mit Zitronsaft und Zucker zu essen, denn die Zitronsäure löst den Kleber auf und beschleunigt seine Verdauung. Die mit Kohl in Fleischbrühe gekochten Kastanien sind weit gesünder als die gebratnen, weil ihr Satzmehl in kochendem Wasser auflöslich gemacht wird und der in Wasser gekochte Kleber gekochtem Fleische gleich wirkt.

Die Roßkastanien neigen sich mehr zu der Mischung der Kartoffeln. Ihre Bestandtheile des Kernes sind: Holzfaser, Satzmehl, Gumiharz, Gerbsäure, Kleber, Gummi, fettes Oel und Scharfgift. Das fette Oel ist zu gering zur Ausscheidung. Das Gummi ist ungefärbt und zieht sich in kaltem Wasser leicht aus, wenn man die in Scheiben geschnittne Frucht darin einweicht. Das Wasser wird davon zähe und kann zu grober Wäsche als Seifenwasser gebraucht werden, was in einigen Gegenden geschieht. Das Gummiharz ist widerlich bitter und mit Gerbsäure verbunden. Beide werden sowol durch Weingeist als heißes Wasser ausgezogen. Neben dieser Bitterkeit spürt man aber auch eine brennende Schärfe, welche beim Kauen sogar die Zunge schwellen macht, und vom scharfen Gifte herrührt.

Zer-

Zerstößt man die Frucht, so verfliegt jenes und erregt heftiges Niesen. Das Satzmehl beträgt $\frac{1}{5}$ des ganzen Gewichts. Man kann es, wie aus den Kartoffeln, durch Zerreiben der Frucht mit Wasser abscheiden, als eine feine blendend weiße Stärke. Sie fällt im Wasser zu Boden, während die Holzfaser der Frucht sich oben sammlet. Das gelbliche Wasser enthält die auflöslichern Theile und ist scharf giftig. Man erhält von 5 lb. Früchten 1 lb. Stärke. Wegen anhängender Oel- und Gummiharztheile muß sie mehrmals gewaschen werden. Der Klebergehalt ist unbedeutend, daher die Frucht nicht nährend ist. Auch als Viehfutter ist sie den Kartoffeln kaum gleich zu schätzen, wenn auch ihre zusammenziehende Schärfe sie nicht verdächtig machte. Wenn man die geschälten Früchte in Fässer gestürzt eine Woche in feuchter Wärme erhält, so fangen sie an zu gähren, werden braun, süßlich und ihre Bitterkeit verliert sich. Satzmehl, Gummiharz und Gummi werden dabei zersetzt, und es entsteht Schleimzucker, wie beim Malze, daher man aus diesen gegohrnen Kastanien Branntwein brennen kann.

Die Eicheln enthalten in ihrem weißen Kerne viel Kleber, der $\frac{1}{3}$ des ganzen Gewichts ausmacht, weniger Satzmehl, ein bitterliches mit Gerbsäure verbundnes Harz und $\frac{1}{20}$ fettes Oel. Wasser zieht nichts aus ihnen, Branntwein aber Harz und Gerbsäure. Oel und Satzmehl sind zu verhüllt, um mit Nutzen abgeschieden zu werden, aber des Klebers

bers wegen würde die Frucht sehr nahrhaft seyn, wenn sie sonst genießbar wäre. Das daran gewöhnte Vieh gedeiht zwar gut davon, aber für den Menschen ist diese Quelle nicht offen, weil das zusammenziehende Harz tödliche Verstopfungen verursacht. In theuern Zeiten hat man nämlich die Frucht zu Mehl gemahlen, und das Eichelmehl mit Roggenmehl vermischt verbacken, aber nicht ohne traurige Folgen. Demungeachtet bleibt doch die Möglichkeit unbestritten, daß man auch diese Frucht durch Gährung (wie die Cacao) von ihrer Bitterkeit befreien und sie durch Einmachen in Essig (wie Gurken) verdaulicher machen könnte.

Die Hülsenfrüchte

unterscheiden sich von den vorigen Mehlfrüchten durch gänzlichen Mangel an Oel, von den Getraidearten aber durch ihren Harzgehalt. Die bekanntesten, als Bohnen, Erbsen und Linsen, sind folgendermaßen unter sich verschieden. Die Bohnen zerfallen in zwei Theile, Hülse und Kern. Die erstre verhält sich wie geronnenes Gummi und ist mit farbigem Harze, das heißer Alkohol auszieht, angefüllt. Der Keim, welcher in der Mitte des Kernes liegt, besteht aus Kleber, der übrige Kern aber aus weißem holzigem Satzmehl, Gummi und etwas Eyweiß. Das Bohnenmehl kommt dem Getraidemehl am nächsten unter den Hülsenfrüchten, wiewol das holzige Satzmehl sich in kochendem

Wasser

Wasser nicht auflöst. Die Erbsen sind merkwürdiger in Mischung und Gebrauch. Im unreifen Zustande, so wie sie am häufigsten genossen werden, enthalten sie viel Schleimzucker, Gummi, Eyweiß, wenig Satzmehl und Wasser. Unreif abgenommen gerathen sie schon nach 12 Stunden in Gährung, werden säuerlich und schimmeln dann. Die reifen dürren Erbsen sind ganz anders gemischt. Die Hülse ist ganz harzig. Der Kern besteht aus Satzmehl, gelbem Harz, Gummiharz, Kleber und etwas Kleesäure. Aus Kleber besteht nur der Keim, der einen sehr kleinen Theil ausmacht, daher die Erbsen wenig nähren, obwol überfüllen, wie auch das Erbsenmehl nicht gährt und schlechtes Brod giebt. Kochendes Wasser zieht Gummiharz und Kleesäure aus, Weingeist das gelbe Harz. Das Erbsenmehl ist von diesem Harze gelb gefärbt, weshalb das Wachs oft damit verfälscht wird. In Wasser gekocht quellen die Erbsen wol, aber ihr Satzmehl wird niemals ganz vollkommen aufgelöst, wegen der damit innig vereinigten Harztheile. Aus diesem Grunde kann man manche Erbsenarten, die mit Wasser noch so lange gekocht hart bleiben, in Lauge oder Branntwein bald (aber freilich ungenießbar) vollkommen weich kochen. Außerdem werden die besten Erbsen wasserhart, wie man es nennt, wenn sie 24 Stunden in kaltem Wasser liegen, dem sie im Keimen Sauerstoff entziehen wodurch das Satzmehl holzig wird. Auch die Kleesäure der Erbsen, welche sich dadurch verräth, daß beim Genuß gekochter Erbsen die Zähne angegriffen und abgestumpft werden, hindert

ihre Weichkochung, wenn das Wasser gypsig hart ist, denn jene Säure zersetzt den Gyps und füllt die Masse der Erbsen mit einem Niederschlage von unauflöslicher kleesaurer Kalkerde an, wodurch sie gleichsam versteinert werden. Wenn man die Erbsen röstet, so entwickelt ihr Gummiharz kaffeeartiges brandiges Oel. Die Linsen sind noch harziger als die Erbsen und kochen daher im Wasser noch weniger weich. Aus demselben Grunde sind sie schwerverdaulicher, übrigens aber nahrhafter, weil ihr Keim, der aus Kleber besteht, größer ist als bei den Erbsen. Mit Essig angerichtet wird ihre Verdauung sehr befördert, weil er den Kleber auflößt. Auch das Mehl von den Linsen ist wegen seiner Harzigkeit nicht zum Gähren zu bringen und daher zum Brodbacken untauglich.

Getraidearten.

Die Getraidesaamen bestehen mechanisch, so wie die Hülsenfrüchte, aus drei Theilen, Hülse, Keim und Kern, allein diese Theile haben andre Form und Mischung. Die Hülse ist eine eigne Substanz, welche der Holzfaser noch am nächsten kommt, aber mit Erdarten, besonders Kieselerde überladen ist. Sie hat ganz dieselbe Beschaffenheit, als die glasartige Oberhaut des Rohrs und Strohs, und schmelzt wie diese nach dem Verbrennen zu Glas, weil sie außer der Kieselerde auch viel Kali enthält. Dieser Theil kann natürlich nicht als Nahrungsmittel dienen und ihn geschickt abzusondern ist das Geschäft

schäft eines ganzen Metiers. Der Keim, welcher an der Kerbseite des Korns unter der Hülse liegt, besteht ganz aus Kleber. Dies ist der eigentlich nährende Bestandtheil des Getraides, aber auch die Ursach seiner Gährungsfähigkeit und Verderbniß, daher die Ameisen ihn ausbeißen, um ihre Vorräthe zu erhalten. Der übrige Kern, welcher eigentlich die erste Nahrung des Keims vorstellt, so wie das Eyweiß im Ey, besteht aus einem Gemenge von Satzmehl, Gummi und etwas Eyweiß oder Kleber. Also sind alle Bestandtheile des Getaides fünf, Rohrholz, Kleber, Satzmehl, Eyweiß und Gummi. Die verschiednen Getraidearten unterscheiden sich nun von einander theils durch das Mengeverhältniß derselben, theils durch einige chemische Verschiedenheit gleichnahmiger Bestandtheile. So ist z. B. das Satzmehl in einigen ganz auflöslich in kochendem Wasser, in andern etwas holzartig und schon fasrig. Der Kleber enthält bald nur Phosphorkalk, bald zugleich Phosphortalk, bald auch etwas Schwefel. Ein und dieselbe Getraideart ist anders vor und anders nach der Reife gemischt, denn vor der Reife ist das Satzmehl ganz gummiartig und statt des Klebers findet man lauter Eyweiß, auch Schleimzucker. Krankheiten und die Verschiedenheit des Bodens und Klima bringen noch andre Veränderungen hervor, und endlich, wenn das reife Korn keimt, so wird es wieder anders gemischt und geht gewissermassen in den unreifen Zustand zurück.

Die Bestandtheile des Getraides werden theils durch mechanische, theils durch chemische Scheidung von einander getrennt, wovon im gemeinen Leben zahllose Beispiele vorkommen. In den Graupenmühlen wird Hülse und Keim gleichsam abgeraspelt und der zurückbleibende rundgeschliffne Kern ist die Graupe. Bei andrer Behandlung wird dieser Kern zerstückelt oder pulverisirt und so entstehen Grütze oder Gries. In den gemeinen Mehlmühlen feuchtet man die Hülsen etwas an, damit sie zäh und elastisch der Zerreibung widerstehn. Sie streifen sich nebst dem anklebenden Keime vom Kerne ab und bilden so die Kleien. Der Kern aber wird sammt einem ihm anhängenden Theile des Keimes pulverisirt und bildet das Mehl, ein Gemenge von Satzmehl, Kleber und Gummi. Es ist lange nicht so nahrhaft als die Kleien und das feinste Blumenmehl ist fast nichts weiter als Satzmehl und Gummi. Wird das Mehl im Wasser gekocht, so lösen sich Satzmehl und Gummi auf und erhalten den feinzertheilten Kleber schwimmend. Des letztern wegen ist der Mehlbrei nährender als Stärkenbrei. Graupen und Gries würden sich vollkommener als Mehl in kochendem Wasser auflösen, wenn sie so fein zertheilt wären und man sie nicht in schon gesättigter Fleischbrühe kochte. Wird Mehl in Butter gebraten, so entwickelt sein Kleber, indem er abdestillirt wird, jenen angenehmen Bratgeruch, den reine Stärke nicht giebt. Wegen des Klebergehaltes ist das Mehl gährungsfähig, was Gries und Graupen nicht sind, wird in feuchter Luft dumpfig

und

und schimmelt. Mit Wasser zu Teig gemacht, wird es bald durch Gährung sauer, das ungemahlne Getraide aber, in Wasser eingeweicht, wird erstlich süß und schmackhaft, dann geistig und reizend, dann offenbar sauer und geht zuletzt in Fäulniß über. Nach Verschiedenheit des Mischungsverhältniß ist eine Getraideart zu dieser, eine andre zu jener Gährungsart fähiger und darauf beruht ihre verschiedne Anwendung in den Künsten, weshalb sie nun einzeln betrachtet werden müssen.

Der Weizen

ist die nahrhafteste, schmackhafteste und gährungsfähigste unter den Getraidearten. Wenn man die Bestandtheile des Weizenkorns gegen einander abwägt, so beträgt die Menge des Satzmehls die Hälfte seines Gewichts, oder $\frac{6}{12}$; die Holzmasse der Hülse macht $\frac{3}{12}$, der Kleber des Keimes $\frac{1}{12}$ und das Gummi des Kernes $\frac{2}{12}$ aus. Dies Verhältniß gilt jedoch nur im Durchschnitt, denn in nicht ausgetrocknetem Weizen ist der Kleber viermal so schwer und dem geronnenen Eyweiß ähnlich. Unreifer enthält keinen Kleber, sondern Eyweiß. Der in Frankreich beliebte polnische Weizen enthält mehr Satzmehl als der unsrige und nur halb soviel Kleber. Der Glasweitzen enthält mehr Holz, wegen der stärkern Hülse; Weizen aus schwarzem fetten Boden mehr Gummi. Außerdem ist im unreifen Korne Eyweißzucker enthalten, daher seine Süßigkeit und die Gerinnung beim Aufkochen des

ausgepreßten Milchsafts. Das Weizenmehl ist wegen Absonderung der Hülsen und Sortirung der Mehlarten in ganz anderm Verhältniß gemengt als das Korn. Das feinste weiße Blumenmehl besteht nur aus Saßmehl und Gummi; aber das schwärzere Nachmehl enthält im Pfunde gewönlich 22 Loth Stärke oder Saßmehl, 8 Loth Kleber und 2 Loth Gummi, abgerechnet die zufällig beigemengten, vom Mühlstein abgeriebnen Sandtheile, deren Menge oft sehr beträchtlich ist.

Von keiner andern Getraideart kann das Saßmehl so rein und in solcher Menge abgeschieden werden, daher der Weizen ganz vorzüglich zum Stärkemachen dient. Wenn man Waizenmehl mit Wasser zu Teig macht und diesen in kaltem Wasser ausknetet, so zertheilt sich das Saßmehl nebst dem Gummi und dem noch darin enthaltnen Eyweiß im Wasser und man behält zuletzt nur den reinen zähen Kleber in der Hand. Die Stärkemacher lassen statt des Mehls abgespitzten Weizen in Wasser quellen, und treten ihn in Säcken unter Wasser aus, wobei nur Kleber und Hülsen im Sacke zurückbleibt. Das Wasser wird milchweiß und zähe, geht bald in Gährung über, wodurch Gummi und Eyweiß zersetzt werden, worauf das Saßmehl als Stärke zu Boden fällt. Der etwa mit ausgetretne Kleber wird durch die bei der Gährung entstehende Säure aufgelöst und so abgeschieden. Freilich wird auch etwas Saßmehl bei dieser Gährung zerstört, daher man vom Weizen im Großen nicht $\frac{6}{12}$, sondern

nur

nur $\frac{4}{12}$ oder $\frac{1}{3}$ Stärke erhält. Zum Theil rührt dieser Verlust daher, daß viel in den Hülsen bleibt. Das saure Wasser wird abgelassen und aus dem Satze ausgepreßt, letzterer aber in Stücken getrocknet oder zu Puder gemahlen. So nützlich dieses Gewerbe ist, so würde es doch noch weit nützlicher seyn, wenn man den Kleber, diesen edelsten Bestandtheil des Weizens nicht für die Säue würfe, sondern ebenfalls auszuscheiden und zu Nahrung des Menschen zuzubereiten suchte. Man könnte ihn mit Essig aus den Hülsen ausziehen und aus der Auflösung mit Kalk als Mehl niederschlagen, welches unter Roggenmehl gemischt, dasselbe sehr veredlen würde; aber dazu ist der Essig zu theuer. Mit Essig und Gewürz gesotten würden die Hülsen vortreffliche nahrhafte Suppen geben, eben so wichtig als die von Knochen.

Wenn man den Weizen quellen und keimen läßt, so wird er süß, indem die Gährung Schleimzucker bildet, hernach geistig und sauer. Auf diese Weise dient er vortrefflich zum Bierbrauen, Branntweinbrennen und Essigbrauen, und hat große Vorzüge vor den andern Getraidearten. Da er aber bei uns zu wenig angebaut wird, so ist er zu theuer zu jenen Zwecken. Der Teig vom Weizenmehle ist blos der geistigen und sauren Gährung fähig; wodurch die Gemengtheile des Mehles in eine Substanz zusammentreten, die gebacken gleich verdaulich und nährend ist, das Weizenbrod oder die Semmel. Weder Satzmehl noch Kleber oder Gummi können

aus demselben abgeschieden werden, denn sie sind alle verändert und haben sich während der Gährung chemisch aufgelöst. Es ist nicht im Wasser auflöslich wie das Satzmehl, aber es erweicht darin. In Pflanzensäuren ist es auflösbar. Der Kuchen ist eine weit zusammengesetztere Substanz, dessen Entstehung sich darauf gründet, daß der gährende Weizenteig, indem er sich chemisch mischt, auch Eyweiß, Kleber, Fett und Zucker aufzulösen vermag. Dieses Produkt ist ohne Zweifel nährender als alle andere Nahrungsmittel, aber beinahe unverdaulich, denn die große Menge der Nahrungsstoffe ist zu sehr concentrirt und verdichtet, als daß die zur Verdauung dienlichen Säfte, — die thierischen Auflösungsmittel — eindringen und frei wirken könnten. Vor allen ist dies der Fall bei dem sogenannten kalten Kuchen, einem ungegohrnen Gemenge von Mehl, Eyern, Butter, Zucker, Milch und Gewürz, im Ofen zusammengeschmolzen, welches erst im Magen in Gährung geräth und die Verdauungssäfte zersetzt.

Der Brand des Weizens muß auch als eine Gährung seiner Bestandtheile angesehen werden. Bei reifem und ausgetrocknetem (zweijährigen) Saatweizen fällt er nicht leicht vor; im andern Falle aber, besonders im Sumpfgegenden und zu nassen Jahren, gerathen die Säfte der Pflanze zur Zeit der Fruchtbildung in Gährung. Die Körner bleiben weich und zerfallen zur Zeit der Reife zum Theil in schwarzes Pulver, daher sie äußerlich wie ver-

verkolt aussehen. Keim und Hülse werden während dieser Krankheit ganz zerstört, aber das Satzmehl des Kernes bleibt unverändert, wenigstens zum Theil. Dieses Satzmehl ist im brandigen Weizen mit einem grünen fetten Oele, welches man durch Sieden in Weingeist absondern kann, und mit freier Phosphorsäure und ein wenig Ammoniak vermischt, welche drei durch Zersetzung des Klebers zu entstehen scheinen. Mit Wasser gewaschen färbt er es schwarz. Gemahlen giebt er blaues Mehl. Zum Stärkemachen ist er dem guten beinahe gleich und die sich absetzende Stärke ist ganz weiß, da die Farbe und der Brandgeschmack (Phosphorsäure) im Spühlwasser aufgelöst werden, das Oel aber in den Säcken zurückbleibt. Auch zum Brauen des Weißbiers ist der brandige Weizen brauchbar, da er doch immer mit gutem vermischt ist, aber es setzt dann schwarze Unterhefen ab. Das blaue Mehl ist auch der Brodgährung fähig, giebt aber ein zähes, öllichtes Gebäck, das vielleicht wegen seiner Unverdaulichkeit als schädlich verworfen wird. — Das Mehl von gutem Weizen ist einer solchen Gährung, wobei fettes Oel gebildet würde, unfähig, daher die Form der Organisation vieles beizutragen scheint.

Der Roggen

hat bei denselben Bestandtheilen ein andres Mischungsverhältniß als der Weizen, schon deshalb, weil er dickere Hülsen nach Verhältniß seiner Größe

 hat,

hat, weshalb er beim Mahlen mehr Kleien und weniger Mehl giebt. Uebrigens enthält der Roggen mehr Gummi und Kleber, dagegen weniger Satzmehl, woraus sich seine Eigenschaften erklären lassen. Auf 1 lb. Roggen kann man 10 Loth Rohrhülse, 10 Loth Satzmehl, 10 Loth Gummi und 2 Loth Kleber rechnen. Zu Asche verbrannt läßt 1 lb. Roggen nur 1 Quentchen Asche, welche phosphorsaure Kalkerde, wenig phosphorsaure Talkerde, Kieselerde, Braunsteinoxyd und Eisenoxyd enthält, deren beide erstre vom Kleber und Gummi, letztere vom Satzmehl und der Hülse herrühren. Das Satzmehl kann nicht so vortheilhaft und rein abgesondert werden als vom Weizen, auch ist die Frucht dazu für unser Vaterland zu wichtig. Das Mehl ist kleberhaltiger und deshalb grauer, aber auch nahrhafter als Weizenmehl. Wegen des größern Gummigehaltes ist das Roggenmehl geneigter in der Gährung sauer zu werden, als Weizenmehl, aber zur süßen und geistigen Gährung weniger geschickt, wenigstens wird es durch Malzen weniger süß und erzeugt weniger Weingeist, wiewol es zum Branntweinbrennen der Menge und des Preises wegen vorgezogen wird. Wenn der Roggen als Kaffeesurrogat geröstet wird, so ist es sein Gummi, welches in der Hitze zersetzt wird und ein kaffeeähnliches brandiges Oel erzeugt. Oft hat das Roggenmehl andre zufällige Eigenschaften, welche von fremden Beimischungen herrühren. Zuweilen hat es frisch gemahlen einen eignen Knoblauchgeruch und ist dann betäubend, wenn nämlich Tollkorn unter dem Roggen wuchs.

wuchs. Zuweilen sind ölartige Saamen beigemengt, welche die Mühlsteine fettig und das Mehl schmierig machen, welches dann nicht gut gähren will. Von nicht ganz reifem Roggen, welcher noch Eyweiß statt des Klebers enthält, fällt ein feuchtes Mehl, das zusammenbäckt und bald dumpfig wird. Von beigemischter Rade wird das Mehl blau. Sonst giebt auch das Mutterkorn ein blaues Mehl. Diese Krankheit des Roggens macht, daß die Körner unnatürlich anschwellen und violblaue Hörner bilden, wobei der Keim zerstört wird, wie beim Brande des Weizens. Anfänglich ist das Mutterkorn klebrig und honigsüß. In diesem Zustande enthält es Satzmehl, Schleimzucker und Eyweiß. Nachher wird es säuerlich und vertrocknet endlich.

Das Brod.

Unser Brod ist das Produkt einer anfangenden sauren Gährung des Roggenmehles, deren Umstände, wie alle Gährungen überhaupt, im vierten Abschnitte zu erörtern sind. Ein gutes Brod muß trocken, hellgrau, sehr porös, aber kleinlöcherig, frisch von schwachsäuerlichem Geruche und Geschmacke, elastisch und nicht schwerer als eine gleich große Menge Mehl seyn. Die Gemengtheile des Mehles, als Satzmehl, Gummi und Kleber sind in ihm oxydirt und chemisch gemischt enthalten und keiner derselben kann durch mechanische Scheidung abgesondert werden. Wenn gleich dem Teige viel

Wasser

Wasser zugesetzt wird, da man 15 lb. Mehl mit 10 lb. Wasser knetet, und wenn gleich dieses Wasser beim Backen keinesweges ganz verflüchtiget wird, da 1 lb. Teig im Ofen nur 4 — 5 Loth am Gewichte verliert, so ist doch in gutem Brode gar kein freies Wasser enthalten, da man durch den stärksten Druck keines auspressen und durch Destillation im Wasserbade keines abziehen kann. Das Wasser wird vielmehr während des Backen von der Mehlmasse chemisch gebunden und verschwindet noch nach dem Backen immermehr, während das frische Brod hart und altbacken wird. Bei der Gährung des Teiges wird auch ein Theil des Wassers zersetzt, dessen Sauerstoff die Mehltheile oxydirt. Durch jene Gährung, welche man durch Sauerteig veranlaßt, wird dagegen Essigsäure gebildet, welche den Geruch und Geschmack des frischen Brodes ausmacht. Die Luft, welche die Poren des Brodes anfüllt, ist größtentheils kolensaures Gas, welches bei der Gährung des Teiges gebildet, durch Backen aber ausgedehnt wird, wodurch es die Lockerheit des Brodes hervorbringt. Die Kolensäure dient als Reiz für den Magen und trägt wol auch zum säuerlichen Geschmacke des Brodes bei. In den Bäckerstuben sammlet sich diese Gasart an und beschwert das Athmen. Die Rinde des Brodes ist halbverkoltes Brod, aus dem in der Hitze ein brandiges Oel von angenehmen Bratgeruch entwickelt wurde, welches beim Ausnehmen der heißen Brode aus dem Ofen noch bemerkbar ist. Diese äußerliche Verkolung ist nothwendig, um die ganze Masse so stark zu erhitzen,

daß

daß alles Wasser chemisch gebunden werde, wodurch der Gährung des Teiges Einhalt gethan wird. Die Hemmung der Gährung ist nemlich der Zweck des Backens, den ungebacken würde der gegohrne Teig immerfort sich verändern, erst zu Sauerteig werden und endlich in Fäulniß übergehen, also keine Dauerspeise abgeben.

Es erhellt aus Obigem zur Genüge, daß das Brod mit der Mischung des Mehls nichts gemein habe, als die entferntern Bestandtheile. Es ist eine vielfache chemische Verbindung von Kolenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Phosphor, Kalkerde, Talkerde, Kieselerde, Eisenoxyd und Braunsteinoxyd, nebst anhängender Essigsäure und Kolensäure. Das Verhältniß jener Bestandtheile gegen einander ist äußerst zufällig, jenachdem das Mehl gemischt war; doch kann man drei Hauptarten des Brodes annehmen, weißes, schwarzes, und Kleien-Brod. Da das weiße Mehl sehr wenig Kleber, aber viel Satzmehl und Gummi enthält, so sind die beiweiten überwiegenden Bestandtheile des daraus bereiteten **weißen Brodes**: Kolenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Kieselerde, Eisenoxyd und Braunsteinoxyd; aber Stickstoff, Phosphor, Kalkerde und Talkerde, welche vom Kleber herrühren und sowol die Gährung des Teiges als die Nahrhaftigkeit des Brodes enthalten, sind darin nur sparsam enthalten. Daher ist das weiße Brod wenig nährend, schwach gegohren und daher wenig oder gar nicht sauer. Wegen der unvollkommenen Gährung ist das

das Satzmehl nur wenig verändert, daher sich weißes Brod in kochendem Wasser beinahe völlig auflösen läßt. Wenn das Weiße Brod lange liegt und hart wird, so wird es gleich dem Satzmehl der Gewächse holzartig und verliert sowol Geschmack und Geruch als seine Erweichbarkeit im Wasser. Das schwarze Brod hingegen, welches aus dem kleberhaltigeren schwarzen Mehle entsteht, enthält weit mehr Phosphor, Stickstoff und Kalk, ist weit nährender, schärfer gegohren und daher saurer. Es hat mehr Aehnlichkeit mit dem Kleber als mit dem Satzmehl und ist frisch ganz unauflöslich im Wasser. Wenn es lange liegt, wird es nicht holzig, sondern nimmt an Säure zu, wird endlich bitter, schimmelt und fault, besonders in feuchter Luft. Das Kleienbrod endlich, wohin der Pumpernikel und das Comißbrod gehören, ist gleichsam ein Gemenge von Brod und Käse. Es mag nun aus geschrotnem Korn oder aus schwarzem Mehl und Kleien bereitet werden, so wird in beiden Fällen der Kleber, welcher in den Kleien steckt, nicht innig mit dem Mehle vermengt. Beide gähren daher für sich, das Mehl zu Brod, der Kleber zu Käse (I. 351.). Die letztere Veränderung findet erst nach dem Backen statt und erfordert lange Zeit, daher der Pumpernikel erst nach Jahren seine eigenthümliche Güte erlangt. Das Kleienbrod ist nicht saurer als das gemeine schwarze Brod, aber es fault leichter, wenn es nicht sehr hart gebacken wird.

Viel-

Vielfältig wird das Brod theils durch die Kunst verfälscht, theils durch Ungeschick verdorben, theils aber auch mit verbessernden Zusätzen versetzt, woraus mancherlei zufällige Abänderungen desselben entspringen. Nicht vollkommen ausgegohrnes Brod ist unschmackhaft und zwar nährend, aber, da es im Magen in Gährung geräht, so verdirbt es die Verdauungssäfte und stößt sauer auf. Von dieser Art sind die ungesäuerten Brode der Juden und die Mehlklöse unsrer Landleute. Uebergohrner Teig giebt dagegen ein dumpfigsaures Brod. Die Bäcker versetzen solchen Teig mit Kochsalz, Fenchel oder Anis, um den Geschmack zu verbessern. Einige setzen auch Pottasche zu, um die Säure zu binden und zu verbergen. Zu viel Wasser macht das Brod schliffig und abrindig, weil die Luftblasen, welche die Gährung erzeugt, aus dem zu flüssigen Teige emporsteigen und beim Backen sich unter der schon erhärteten Rinde sammlen. Um die Masse zu vermehren, hat man bei Theurungen Bohnmehl, Eichelmehl und gemahlenen Fichtensplint mit dem Mehle vermischt, worauf die Zusammenziehungskraft der letztern gefährliche Verstopfungen erzeugte. Um das Gewicht zu vermehren, das Brod weiß zu machen und die Säure wegzunehmen, haben Betrüger nicht selten Kalk, Bergmehl, Kreide, Asche oder Knochenasche unter das Mehl gemischt. Keine dieser Substanzen geht in die Mischung des Brodes chemisch ein, sondern wenn man das Brod in Wasser einreibt, weichen und gähren läßt, so fallen sie zu Boden, auf welche Art

ein

solcher schändlicher Betrug entdeckt werden kann. Noch allgemeiner ist die böse Gewohnheit, etwas Alaun unter das Mehl zu mischen, weil er das Brod sehr weiß macht, indem er den grauen Kleber ganz verdichtet. Ein solches Brod stopft, ist unverdaulich und veranlaßt wohl Auszehrungen. Man kann den Alaun mit kochendem Wasser aus der Krume ausziehen und durch Abdampfen darstellen. Um die Gerbkraft des Alauns zu heben, haben manche Jaloppe unter den Teig gemischt, welches im Gegentheil gefährliche Durchläufe bei Kindern erzeugte. Brod von dumpfigen Mehl ist grünlicht und verursacht oft großes Sterben im Felde an faulen Fiebern. Das blaue Brod vom Mutterkorn erzeugte in Sologne in Frankreich eine Art von Aussatz, die man nach dem Mutterkorne Ergot benannte. Wenn Taumellolch unter dem Roggen wächst, so wird das Brod betäubend. Ein solches verbreitete 1756 in Schweden eine ziemlich allgemeine Vergiftung, mit Zittern, Taumel und Blödsichtigkeit. Wenn dagegen die Schoten des Ackerrettigs, welche scharfes Gift enthalten, unter den Roggen gerathen, so wird auch das Brod scharf, dergleichen die Kriebelkrankheit erzeugen soll. Zu den zufälligen Bestandtheilen des Brodes kann man endlich auch den feinen Sand rechnen, welcher von Abnutzung der Mühlsteine herrührt.

Kornbranntwein.

Unser gemeiner Branntwein ist das Produkt einer Gährung des mit Wasser eingeweichten Roggens.

gens. Er wird dabei erstlich schleimigsüß (Malz) und dann geistig. Nachher würde er ganz sauer werden, aber bevor dies geschehen kann, destillirt man die Mischung (Maische) ab, wodurch die geistigen Theile in Verbindung mit Wasser abgesondert werden und so entsteht der Branntwein. Nicht allein der Roggen, sondern auch die andern Getraidearten sind zur Erzeugung des Branntweins geschickt, nur mit verschiedner Ausbeute. Vier Scheffel Weizen geben 180 Kannen Branntwein, vier Scheffel Roggen 130 Kannen, vier Scheffel Gerste 100 Kannen und vier Scheffel Hafer 75 — 80 Kannen, welches mit der Schwere der benannten Früchte in Verhältniß steht, denn 1 Scheffel Weizen wiegt 170, Roggen 160, Gerste 126, und Hafer höchstens 90 Pfund. Wenn man die Ausbeute mit dem Preise dieser Getraidearten vergleicht, so erhellt daraus, daß für uns der Roggen beiweiten das vorzüglichste Material zum Branntweinbrennen sey. Mit Vortheil vermischt man ihn gewönlich mit Gerste. Man versetzt 50 lb. Malz mit 100 lb. Wasser, am liebsten mit Teichwasser, welches die Gährung sehr befördert, und füllt damit die Maischgefäße bis $\frac{2}{3}$ an, weil die Masse beim Gähren oft um soviel steigt. Die erste Destillation giebt einen sehr wäßrigen und übelschmeckenden Branntwein, Lutther oder Läuterwasser genannt, welchen man durch nochmaliges Abziehen verstärken und vom faulen Nebengeschmack läutern muß.

Der geläuterte Kornbranntwein ist in der Regel stärker als der oben beschriebne Franzbranntwein. Der schwächste enthält doch gleiche Theile Weingeist und Wasser, der stärkere 60 — 70 Procent, auch wohl ¾ Weingeist. Außer diesen wesentlichen Bestandtheilen, deren Verhältniß man ohngefähr finden kann, wenn man ein kleines Gemäß Branntwein in einem erhitzten Löffel abbrennen läßt und das zurückbleibende Wasser wieder abmißt, enthält er noch andre zufällige, deren Daseyn in Menge ihn oft unangenehm, oft schädlich macht. Dahin gehören vorzüglich: brandiges Oel, Essigsäure, Kupferoxyd und seltner Bleioxyd. Das brandige Oel entsteht, wenn das Malz sich in der Blase dicht zu Boden setzt und durch die Hitze etwas verkolt wird. Es geht im Branntwein aufgelöst mit über, färbt ihn gelblich, giebt ihm einen brennendscharfen widerlichen Geschmack und Geruch, kurz — ist die Ursach des sogenannten Fuselns. Der Geruch wird besonders merklich, wenn man einige Tropfen Branntwein in den Händen reibt. Beim Abbrennen des Branntweines im Löffel bleibt das brandige Oel im Wasser aufgelöst zurück, welches widerlich scharf schmeckt, die gewönliche Probe der Kaufleute. Durch das Alter wird ein fuselnder Branntwein verbessert, denn durch Einwirkung des Weingeistes wird das brandige Oel nach und nach in ein weißes, talgähnliches fettes Oel verwandelt, welches unauflöslich im Wasser und Weingeist ist und sich als Schlam zu Boden setzt, wodurch der Branntwein entfärbt und rein im Geschmack wird.

Schnel-

Schneller geschieht jene Absonderung, wenn man ein Faß Branntwein den Winter hindurch in der Frostkälte stehen läßt. In harten Wintern kann man den Bodensatz schon nach Monatsfrist durch Filtriren absondern. Noch schneller wird das brandige Oel chemisch abgeschieden, wenn man den Branntwein durch Weinsteinrahm (I. 273.) oder ausgeglühtes Kolenpulver seihet, oder über Kolenpulver, Buchenasche und Kochsalz, oder salzsaure Kalkerde (I. 314.), oder über Colcothar (I. 403.) abzieht, denn alle diese Substanzen ziehen das brandige Oel an sich und lösen es auf. Oft versteckt man die widerliche Schärfe des Branntweins, indem man ihn über Kümmel, Pommeranzen, Wacholderbeeren abzieht, oder durch Zucker. — Essigsäure entsteht, wenn man das Malz zu lange gähren läßt oder die Maische nicht gehörig umrührt. Da sie flüchtig ist, geht sie bei der Destillation mit in den Branntwein über. Man entdeckt sie durch Lackmuspapier, welches von solchem Branntwein roth gefärbt wird. An sich macht diese Säure den Branntwein weder übelschmeckend noch schädlich, vielmehr ist essighaltiger Branntwein ein gutes Präservativ der Seeleute wider den Scharbock, — aber sie bietet zu Auflösung des Kupfers Gelegenheit. Die kupfernen Helme und Kühlröhren der Branntweinbrenner werden durch die Essigsäure des Branntweines zu Grünspan zerfressen, und dieser wird ferner von der Essigsäure aufgelöst. Daher enthält der gemeine Branntwein oft essigsaures Kupferoxyd. Dieses Metallsalz färbt ihn grünlich,

 giebt

giebt ihm einen schrumpfenden, abscheulichen Geschmack und ist für den Menschen ein offenbares, auszehrendes Gift. Man erkennt einen solchen Branntwein besonders daran, daß er, mit Salmiakgeist (I. 121.) versetzt eine hochblaue Farbe annimmt. Wenn endlich die Helme zwar verzinnt werden, aber mit gemeinem bleihaltigen Zinne, so zieht die Essigsäure des Branntweins die Bleitheile heraus, verwandelt sie in Bleiweiß und löst sie dann als Bleizucker auf, welcher den Branntwein zwar süß, aber giftig macht. Man findet den Bleigehalt durch die beim Wein gebräuchliche Weinprobe, wovon Th. I. p. 424. nachzulesen.

Die Gerste

enthält mehr Satzmehl und Gummi als der Roggen, weniger Kleber und Satzmehl als Weizen. Auf 1 lb. Gerste kann man 15 Loth Satzmehl, 10 Loth Gummi, 6 Loth Hülse und 1 Loth Kleber rechnen. Das Satzmehl ist harzig und kann wie vom Weizen als Stärke abgesondert werden, aber diese ist gelblich und daher für sich allein ohne Werth. Selbst $\frac{2}{3}$ Weizen mit $\frac{1}{3}$ Gerste vermischt geben nicht ganz weiße Stärke. Wenn man das Stärkenwasser recht ausgähren und vollkommen sauer werden läßt, so wird freilich die Stärke entfärbt und weiß, weil die Gährung die mit dem Satzmehl verbundnen gelben Harztheile zerstört; allein dann geht zugleich zuviel Satzmehl verlohren und man erhält nur $\frac{1}{6}$ der verwandten Gerste. Daher ist die Gewinnung der Stär-

Stärke als Gerste nicht vortheilhaft. Nützlicher ist die mechanische Enthülsung, woraus die groben Graupen entstehen. Sie bestehen aus dem Satzmehl und Gummi der Gerste und machen die Hälfte der verwendeten Gerste aus. In kochendem Wasser werden sie endlich ganz aufgelöst, nicht aber in gesättigter Fleischbrühe, worin man sie gewönlich weich kocht. Das Gummi wird durch kochendes Wasser sowol aus der Gerste als den Graupen ausgezogen, ehe das Satzmehl sich noch auflöst. Die Auflösung ist der Gerstenschleim. Mit Zucker und etwas Gewürz versetzt giebt er die Tisane. Mit Zucker gesättigt und eingekocht liefert er den gemeinen Gerstenzucker, einen künstlichen Schleimzucker mit Zucker übersetzt. Mandeln mit Gerstenschleim zu Milch abgerieben machen die eigentliche Orgeade aus, eine Gummiauflösung mit Kleber, Oel, Satzmehl und Eyweiß gemengt. — Der Kleber der Gerste enthält außer seinen wesentlichen Bestandtheilen (Kolenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Phosphor und Kalk) auch Talkerde und Schwefel, beide in beträchtlicher Menge. Die Gerste ist weit weniger nahrhaft als Weizen und Roggen, theils wegen des geringern Klebergehaltes, theils weil die Talkerde den Kleber und das Harz das Satzmehl unverdaulicher machen. Daher klagen die Armen mit Grunde, daß das Brod in theuren Zeiten, wo man Gerstenmehl zusetzt, weniger nähre als sonst. — Wegen des großen Gummigehaltes trocknet die Gerste langsamer aus als die vorigen Getraidearten, ist auch aus demselben

Grunde dem Brande öfter unterworfen als der Weizen. Läßt man sie mit Wasser quellen und keimen, so wird sie süß, wie der Weizen, wobei das Satzmehl in Schleimzucker verwandelt wird. Nachher wird sie durch wiederholte Gährungen zuerst geistig, dann schnell und sehr sauer, wozu sie wegen der Menge des Gummi sehr geneigt ist, und endlich geht sie in Fäulniß über, wenn sie nicht etwa indessen austrocknet, als wodurch man jede folgende Gährung verhüten kann. Im Faulen entwickelt sie eine Mischung von Phosphorgas und Schwefelwasserstoffgas, dieselbe stinkende Gasart, welche sich beim Ausnehmen des Federviehes verbreitet. Durch die erste Gährung wird das süße Malz, durch die zweite das Bier, durch die dritte endlich der gemeine Essig erzeugt, welche wir nun in Rücksicht ihrer wesentlichen und zufälligen Bestandtheile und ihres Mischungsverhältnisses betrachten wollen.

Das Bier,

das schon 700 Jahr vor unsrer Zeitrechnung bekannt war und dessen Nahmen viele von Bibere ableiten, ist ein weinartiges Getränk, zusammengesetzter als alle Weinarten. Nicht die Gerste allein, sondern auch Weizen, Hafer und Roggen, Birken- und Fichtensaft geben ein solches, die zwei letztern durch einfache, die vier erstern durch eine doppelte Gährung; aber die Gerste ist für uns das nützlichste Material, weil der Weizen zu theuer und der Roggen zum Brode unentbehrlich ist. Die Bereitung

reitung des Biers giebt uns schon eine Uebersicht seiner Bestandtheile. Man läßt die Gerste quellen und keimen, wodurch sie süß wird. Der Kleber wird mit dem Keime ausgeschieden und zugleich verwandeln sich Gummi und Satzmehl in Schleimzucker. Alsdann verhindert man den Fortgang der Gährung durch Austrocknen des Malzes, entweder durch Luftzug (Luftmalz) oder durch Ofenhitze (Darrmalz) welches letztere durch die Hitze freilich verändert wird, denn der innere Schleimzucker wird etwas verkolt und entwickelt brandiges Oel. Das Malz wird geschroten, damit die auflöslichen Bestandtheile leichter ausgezogen werden können, und dann laugt man es mit heißem Wasser aus. Diese Ausziehung (die Würze) enthält, nachdem sie durchgeseihet worden, nichts als Schleimzucker und etwas Eyweiß. Sie steht mit dem Birkensafte in einem Grade und ist fähig, durch eine Gährung geistig zu werden. Allein für sich allein würde sie sehr spät in Gährung kommen und dann unaufhaltsam fortgähren und sauer werden. Zu Verhütung des Sauerwerdens setzt man Hopfen zu, den man in der heißgemachten Würze ausziehen läßt. Er theilt ihr Gerbsäure und ätherisches Oel mit, wie in der Folge aus seiner Untersuchung erhellen wird. Alsdann setzt man Hefen zu, um die Gährung zu beschleunigen, den die Hefen sind schon in voller Gährung begriffen. Das gährende Bier entwickelt kolensaures Gas und wird zugleich geistig oder weinartig.

Demnach sind die **wesentlichen** Bestandtheile des Biers: Wasser, Schleimzucker, Gerbsäure, ätherisches Oel, brandiges Oel, Kolensäure und Weingeist, von deren Menge die Stärke, und von deren Reinheit die Güte des Bieres abhängt. Ihr Mischungsverhältniß kann freilich durchaus nicht bestimmt werden, da jeder Ort ein andres Bier braut und in denselben Gefäßen niemals zwei Gebräude ganz gleich ausfallen.

Der **Weingeist** ist hier wie im Weine der erfreuende, berauschende Bestandtheil, wenn gleich wegen der Menge der Nebenbestandtheile sein feuriger Geschmack nicht hervorsticht. Man kann ihn aber durch Destillation abscheiden, wie vom Weine, und wenn das Bier offen an der Luft steht, so verfliegt er bald von selbst, wodurch ersteres **schaal** wird. Seine Menge ist höchst ungleich und differirt von 1 — 10 Loth in der Kanne Bier. Einige Biere sind weit geistreicher als unser Landwein. Die berauschende Kraft ist nicht immer ein Zeichen seiner Menge, was ich weiter unten erklären werde. Die Biersuppen enthalten nichts geistiges mehr.

Der **Schleimzucker** giebt dem Biere die Zähigkeit. Dieser Hauptbestandtheil der Würze wird durch die geistige Gährung nur zum Theile zersetzt. Er macht die klebrigen Flecke auf Schenktischen, welche die Fliegen so begierig lecken, weshalb sie sich

sich zur ungebetnen Unterhaltung der Gäste in Wirthshäusern sammlen. Seine Menge beträgt 4 — 24 Loth in der Kanne Bier, und er macht eigentlich den nährenden Bestandtheil desselben aus. Unter den deutschen Bieren enthält ihn die Braunschweiger Mumme am häufigsten. Sonst ist er gewönlich im Weißbiere häufiger als im braunen, weil er beim Darren des Malzes zum Theil zersetzt wird, und das braune Bier aus Darrmalz entsteht. Eine andre Ursach davon ist die, daß mehrere Weißbiere, z. B. die eigentliche Gose, aus Weizen gebraut werden, welcher an sich mehr Schleimzucker erzeugt als die Gerste. Wenn man das Bier einkocht, so wird der Schleimzucker verdickt, wie in der Biersuppe, und stellt endlich einen bitterlichen (vom Hopfen) Syrup dar. In der Hitze schäumt dieser auf, verkolt sich und riecht wie geröstete Zichorie. In Wasser gekocht erzeugt diese Kole eine Art Kaffee, worin das Kunststück besteht, Bier in Kaffee zu verwandlen, wie Tausendkünstler es nennen.

Brandiges Oel ist nur im braunen Biere enthalten, welches aus Darrmalz gebraut wird, denn es entsteht beim Darren und ist die Ursach der braunen Farbe. Auch hier gilt, was oben vom Kaffee gesagt wurde, daß das brandige Oel um so milder schmeckt, je gelinder die Hitze beim Darren war. Wird das Malz zu heiß gedarrt, so verkolt sich nicht allein der Schleimzucker, sondern auch Kleber und Hülse, welche ein (mit brandigsaurem

Ammoniak gemischtes) brandiges Oel von abscheulichem Geschmack und Geruch entwickelt. Von diesem ist meistens die Widrigkeit vieler Dorfbiere herzuleiten; denn die Regierung der Darre erfordert unter den Arbeiten des Bierbrauers nicht die wenigste Geschicklichkeit und erfordert Vorrichtungen, welche der Landmann nicht haben kann. In gut bereitetem Biere wird das brandige Oel durch das ätherische Oel des Hopfens versüßt und veredelt.

Die Gerbsäure, welche von der Würze aus dem Hopfen ausgezogen wird, wird großentheils während der Gährung mit den Hefen abgeschieden und nur der Rest bleibt im Biere aufgelöst. Im Weißbiere, welches nur schwach gehopft wird, ist daher wenig oder gar keine zu finden. Die Braunbiere hingegen hopft man stärker und in ihnen ist sie ein wesentlicher Bestandtheil, die Hauptursach ihrer Bitterkeit, ihrer Ton befördernden Eigenschaft. Wenn das Bier sauer wird, so wird sie in Gallussäure, daher der Bieressig den Eisenvitriol schwarz fällt (I. 403.) nicht gutes Bier. Betrügerische Brauer hopfen wenig und darren stärker, um die Bitterkeit zu ergänzen. Rechtschaffener ist es, neben dem Hopfen gerbsäurehaltige Kräuter in der Würze ausziehen zu lassen oder beim Gähren in die Fässer zu werfen, z. B. Wermuth, Raute, Pomeranzen u. dgl. woraus die Magenbiere entstehen. Kräuterbiere heißen die, wo man Gewürzkräuter mit gähren läßt, aus denen das Bier besonders ätherisches auszieht.

Die

Die Kolensäure, welche beim Gähren entsteht, entweicht gasartig, wenn sie kann; eingeschlossen aber bleibt sie im Biere aufgelöst und entwickelt sich schäumend, sobald die Flüssigkeit in Bewegung kommt. Das Faßbier enthält daher weit weniger von ihr als das auf Bouteillen gegohrne. Sie ist die Ursach des Buttelns beim Einschenken, des schwach reizenden Geruchs und Geschmacks. Zu dünnes Bier erzeugt im Gähren wenig Kolensäure, aber die Schenkwirthe wissen das zu verbessern, indem sie in jede Flasche eine halbe Rosine werfen, wovon das Bier im Gähren schäumend wird.

Zu den zufälligern Bestandtheilen des Bieres gehören: Essigsäure, Kochsalz, narkotisches und scharfes Gift. Wenn das Malz überwachsen, oder die Würze verwahrloset worden, so wird das Bier oft sauer, statt geistig. Auch gutes Bier kann so verderben, wenn während der Gährung auf dem Fasse im Sommer heftige Gewitter einfallen. Gewönlich siedet man, um die Säure zu verdecken Ingber und andres Gewürz in Bier und mischt damit das saure. Schädlich ist es, pulverisirte Kreide unter solches Bier zu mischen, um die Säure wegzunehmen, wiewol jenes allerdings dadurch milde und schäumend wird (von der Kolensäure der Kreide). Kochsalz mischen die Schenkwirthe oft ins Bier, damit es den Durst nicht lösche. Andre lassen Past mit dem Biere gähren und zu Eisleben hat man viele Jahre lang Taumellolchsaamen zugesetzt, um dem Biere eine betrügliche Stärke und be-

berauschende Kraft zu geben, welche vom narkotischen Gifte jener Zusätze herrührte. Hurenwirthe setzen weißen Pfeffer oder Canthariденpulver zu, um die stimulirende Kraft des scharfen Giftes zu benutzen.

Die Hefen, welche das Bier während der Gährung absetzt, sind von den Weinhefen ganz verschieden. Die Hauptmasse entsteht aus dem Eyweiß der Würze, welches durch die Gerbsäure des Hopfens in Kleber verwandelt und niedergeschlagen wird. Dieser Kleber ist mit Schleimzuckertheilen und Gerbsäure vermischt, geht nach dem Absetzen in die saure Gährung über und bildet in sich Aepfelsäure und Essigsäure. Wenn diese sich stark vermehren, so löst die Essigsäure den Kleber wieder auf, die Hefen steigen und vertheilen sich unter das Bier, welches alsdann auch sauer wird. Daher muß man das Bier, sobald es auf dem Faße ausgegohren, von den Hefen abziehen. Bouteillenbier hält sich aus dem Grunde nur eine gewisse Zeit. Die Oberhefen, welche sich besonders beim Weißbier oben am Spundloche sammlen, sind von jenen Unterhefen dadurch verschieden, daß sie aus geronnenem Eyweiß bestehen, welches noch nicht in die saure Gährung übergegangen und mit mehr Schleimzucker gemischt ist. Sobald sie sauer werden, fallen sie auch zu Boden. Mit den Oberhefen befördert man daher die geistige Gährung der Würze, die sauren Unterhefen aber dienen zur Beschleunigung der sauren Gährung des Brod- und Kuchenteiges.

Als

Als Kleber vermehren sie zugleich die nährenden Theile des Gebäckes.

Der Hafer

enthält unter den vier Getraidearten unsres Vaterlandes das meiste Gummi, welches selbst im reifen Zustande desselben noch süß ist. Auf ein Pfund Hafer kann man 10 Loth Satzmehl, 12 Loth Gummi und Schleimzucker, 2 Loth Kleber und Eyweiß, und 8 Loth Hülse rechnen. Wegen der Menge des süßen Gummi trocknet der Hafer nur sehr langsam aus. Das Satzmehl ist weiß, kann aber wegen der Menge des Gummi nicht mit Vortheil abgeschieden werden. Der Kleber enthält mehr Talkerde, als bei Roggen, Weizen und Gerste, und beim Verbrennen läßt der Hafer 1 Procent seines Gewichts an phosphorsaurem Talk in der Asche zurück. Daher der Unterschied der Pferdeknochen von andern und der große Talkerdegehalt der erstern. Das Hafermehl unterscheidet sich von andern Mehlarten durch seine auffallende Süssigkeit, welche es aber verliert, wenn es endlich ganz austrocknet. Auch die getrocknete Hafergrütze ist nicht mehr süß und, was man mit kochendem Wasser aus ihr zieht, ist nur Gummi, ein wenig durch Gummi vermitteltes Eyweiß und etwas Satzmehl. Diese Auflösung wird bald geradezu sauer. Quellender Hafer wird zwar anfänglich süß, aber dann auch sauer und das Bier vom Hafermalz ist allemal säuerlich und unschmackhaft. Von einem solchen Haferbier ist die Rede,

wenn

wenn römische Schriftsteller das gegohrne Getränk der Gallier und Germanen abscheulich nennen, wozu den freilich noch das viel beitrug, daß man zu jener Zeit den Gebrauch des Hopfens noch nicht kannte, welcher erst zu Karls des Großen Zeit in Aufnahme kam. Wegen derselben Säurefähigkeit des Gummi ist der Hafer dem Brande noch mehr unterworfen als Gerste und Weizen. Das vom Hafer gebackne Brod ist sehr sauer und zähe, aber ohne Kraft. Zum Essigbrauen ist er von beinahe gleichem Nutzen als die Gerste, und wenn er mit Weizen und Gerste vermischt wird, so beschleunigt er ihre Gährung.

Malzessig.

Wenn man gemalztes Getraide mit Wasser durch saure Gährungsmittel, als: Unterhefen oder schwarz Brod in Essig geweicht, in Gährung setzt, ohne, wie beim Bierbrauen, Hopfen zuzusetzen, so wird die Mischung (Maische) nicht merklich weinartig, setzt keine Bierhefen ab und wird ganz sauer, worauf die Flüssigkeit sich abklärt. Dieser Malzessig ist vom Weinessig durch wesentliche Nebenbestandtheile verschieden, wenn er ihm gleich in der Stärke oft nichts nachgiebt. Gewönlich enthält er die Hälfte Essigsäure und die Hälfte Wasser. Durch die erstere enthält er jederzeit etwas Kleber aufgelößt und darin besteht seine chemische Eigenthümlichkeit im Zustande der Vollkommenheit. Der junge Essig enthält immer noch etwas unzersetzten Schleim-

Schleimzucker, wovon seine Zähigkeit herrührt. In der Wärme gährt er aber lange Zeit in der Stille fort, wird etwas trübe, setzt Hefen ab und wird so immer saurer, bis aller Schleimzucker zersetzt ist. Der aufgelöste Kleber ist die Ursach seiner Farbe, des brodartigen Nebengeschmackes und seiner Verdebniß. Wenn nämlich der Essig endlich vollkommen ausgegohren ist, so fängt der Kleber allmählig an in Fäulniß überzugehen, erzeugt Ammoniak, welches die Säure nach und nach bindet, und verwandelt den Essig endlich in eine stinkende Gauche von Käsegeschmack. Unter gewissen Umständen, in den drei Sommermonaten nimmt diese Veränderung einen ganz eignen Gang, dessen Erklärung die Schranken der chemischen Theorie übersteigt. Aus dem Kleber entstehen eine unendliche Menge Thierchen, die man Essigaale nennt und recht gut mit bloßen Augen sehen kann, da die größesten doch eine halbe Linie lang sind. Vielleicht sind sie als ein thierischer Schimmel zu betrachten. Nach ihrem Tode sammlen sie sich am Boden als eine weiße zarte Fleischfaser. Der Essig fault während ihres Lebens nicht, nimmt aber beständig an Säure ab. Der Weinessig, der keinen Kleber enthält, ist jener Veränderung nicht unterworfen, wird aber dazu genigt, wenn man etwas Weizenkleber darin auflöst, oder wenn er mit Malzessig verfälscht wird. Der Malzessig verliert die Eigenschaft, wenn man ihn mit Kali sättiget, wodurch der Kleber mehlartig niedergeschlagen wird. Sonst wird

er

er auch haltbarer, wenn man ihn einmal aufkocht oder mit Alkohol vermischt.

Wenn man den Malzessig der Destillation unterwirft, oder gleich von der Maische abzieht, so wird er stärker und reiner, da der Kleber und ein Theil des Wassers zurück bleiben. Der **destillirte Essig** ist aber oft ebenso, wie der Branntwein, anderweitig verunreinigt. Wenn der Rückstand in der Blase durch die Hitze sich zu verkolen anfängt, so wird der Essig mit brandigem Oele vermischt und fuselnd. Von unverzinnten Kupfergeräthschaften wird er kupferhaltig, grün und giftig. Ein solcher wird von zugesetztem Salmiakgeiste hochblau. Ist die Verzinnung bleihaltig, so wird der Essig bleihaltig. Ein solcher schmeckt angenehm süß. Wenn man ihn mit Eisenvitriolauflösung mischt, so wird er milchig und es fällt Bleivitriol nieder. Oft wird der Essig mit Schwefelsäure verfälscht, welche eine große Quantität desselben sehr wolfeil scharf sauer macht. Die Auflösung der salzsauren Schwererde (I. 377.) macht solchen Essig milchig. Eben so häufig wird der Essig mit Scharfgift verfälscht, um seine Stärke zu vermehren, indem man den Maischen Kellerhals, Pfeffer, Senff oder Meerrettig zusetzt. Wenn man solchen Essig mit Kalk oder Kreide sättigt, so verschwindet die Säure, aber die Schärfe bleibt zurück. Der schlechte Bieressig enthält brandiges Harz, vom Darrmalze, und Gallussäure, vom Hopfen. Mit Eisenvitriolauflösung vermischt wird er schwarz. Auch färbt man

den

den Malzessig mit Sandelholz, Heidelbeeren oder Schleen roth, aus denen er ein rothes Gummiharz auszieht. Auf neue eichne Fässer gezogen wird er von der Lohe gelb wie Weinessig.

Mais und Reiß.

Die beinahe erbsförmigen Körner des Mais oder türkischen Weizens bestehn aus einer wachsgelben Hülse dem bläulichen Keime und gelblichen Kerne. Die Hülse ist der des Weizens ähnlich, und der Keim besteht aus Kleber ist aber kaum $\frac{1}{60}$ des Ganzen. Der Kern ist süßlich, wie der des Hafers und enthält Satzmehl, Gummi und etwas Schleimzucker. Das Satzmehl ist noch harziger und gelber als bei der Gerste und dient daher nicht zur Stärke. Das vom Mais gemahlne gelbe Mehl schmeckt süßlich und da es sehr wenig Kleber enthält, so ist es für sich wenig nahrhaft und giebt ein unvollkommen gegohrnes Brod ohne sonderlichen Geschmack und so spröde wie gebackner Stärkenbrei. Mit schwarzem Roggenmehl versetzt giebt es aber vortreffliches Brod. Gemalzt erzeugt der Mais Bier, Branntwein und Essig, auch ist das Malz vortreffliche Viehmast.

Der Reiß ist im frischem Zustande noch schleimiger und süßer als Hafer und Mais, und so feucht, daß er sich ohne besondre Behandlung nicht ein Jahr lang hält, ohne in Gährung überzugehn, wobei er sich erhitzt und schnell nach einander

 geistig,

geistig, sauer und zuletzt faul wird. Diese Veränderung tritt so bald ein, daß man nicht Zeit hat, das Satzmehl, welches übrigens vollkommen weiß ist, abzuscheiden. So wie uns der Reiß verkauft wird, ist er frisch in Backöfen schnell und gänzlich ausgetrocknet und enthülset, also eine Art von Graupen, des Keimes beraubt, daher man ihn vergeblich säen wird. Das Satzmehl ist durch die Hitze kleisterartig aufgelöst und mit dem Gummi eingetrocknet. Im Orient kocht man diese Graupen mit Wasser aus, um das Gummi herauszuziehen und mahlt den getrockneten Rückstand zu Mehl, welches schneeweiß und unserm Kraftmehle gleich ist. Man nennt es Reißblume. Das Satzmehl des Reißes enthält übrigens mehr Kieselerde und Kali als bei unsern Getraidearten, daher die Asche des verbrannten Reißes leicht zu Glas schmilzt.

Der Arak,

ein orientalischer Branntwein, ist vielleicht das älteste unter allen weinartigen Getränken, da die Chinesen behaupten, ihn 2000 Jahr vor unsrer Zeitrechnung erfunden zu haben. Er entstehnt nicht vom Reiß allein, denn dieser ist gleich dem Hafer mehr zur sauren als geistigen Gährung geneigt; sondern man setzt noch andre Substanzen zu, welche die Gährung beschleunigen. Die rohern Indier, welche ihn für sich selbst bereiten, kauen eine Quantität Reiß und vermischen diesen gekauten mit rohem Reiß und Wasser, wobei also der Speigel das Gäh-

rungs-

rungsmittel ist. Die Chinesen zu Batavia aber, welche den besten Arak bereiten, der in den europäischen Handel kommt, maischen den Reiß mit Palmsaft ein, einer Flüssigkeit, welche unserm Birkensafte ähnlich ist. Nur der rohe, nicht unser enthülsetet und entkeimter Reiß ist dazu zu brauchen. Der Batavische Arak ist gewönlich etwas stärker als unser Kornbranntwein, nämlich $\frac{3}{4}$ Weingeist zu $\frac{1}{4}$ Wasser, ohne Zweifel deshalb, weil man dort Palmsaft statt Wasser einmaischet da der Palmsaft schon an sich der Würze vom besten Malze gleichzuschätzen ist.

Seine gelbliche Farbe rührt zum Theil vom Fasse, theils von einem bei der Destillation erzeugten brandigen Oele her, denn das bei Verbrennung des Araks im Löffel zurückbleibende Wasser hält im Geschmack das Mittel zwischen dem vom Franz- und Kornbranntwein. Oft wird diese Farbe durch gebrannten Zucker verstärkt, weil die Käufer sie für ein Kennzeichen der Güte und Aechtheit halten. Das Eigenthümliche des Araks, was er selbst vor dem Franz voraus hat, ist sein erquickender Geruch, dessentwegen man ihn schon seit lange zum Punsche vorgezogen hat. Dieser Geruch ist dem der reinen Essignaphtha (I. 201.) gleich und diese macht wirklich, wiewol in geringer Menge, einen wesentlichen Bestandtheil des Araks aus. Man kann Rum und Franzbranntwein, ja selbst Rüben- und Kartoffelbranntwein, wenn sie nicht fuselnd sind, durch Beimischung von etwas Essignaphtha in wah-

ren Arak verwandlen, und wenn diesen durch Caromel die Farbe ersetzt wird, so wird der feinste Kenner getäuscht. Der in China selbst bereitete Arak soll noch einen scharfen Nebengeschmack besitzen, weil die Chinesen scharfgiftige Meeresinsekten darin ausziehen lassen. Der bei uns verkäufliche Runkelrübenarak ist, wie ich gewiß weiß, mit grbranntem Zucker und Essignaphtha versetzt, fuselt aber ein wenig. Außerdem hat man reinem Kornbranntwein dadurch den Geruch und Geschmack des Araks gegeben, daß man ihn 24 Stunden über frisch gelohgerbtem Leder stehen ließ, welches auf ähnlichen Gründen zu beruhen scheint. Die Schwefelnaphtha giebt ihm einen ähnlichen Charakter und warscheinlich auch die Salpeternaphtha. Der **Cognakbranntwein** z. B., der in Frankreich statt des Araks gebraucht wird, hat einen der Salpeternaphte ganz ähnlichen Geruch.

Bei Gelegenheit des Araks einige Worte vom **Punsche**. Man bereitet dieses Getränk, indem man in 1 Kanne kochendem Thee $\frac{1}{2}$ lb. Zucker auflöst, den Saft von 10 Zitronen dazu gießt, die Schalen der Zitronen mit Zucker abreibt um ihn hineinzuwerfen, und dies Ganze mit $\frac{1}{3}$ oder höchstens halb soviel Arak vermischt. Demnach sind die einzelnen Bestandtheile des Punsches: Wasser, Weingeist, Zucker, Oelzucker, Zitronsäure, Essigsäure, (vom Zitronsafte) Gerbsäure und Gummi, (vom Thee) und Essignaphtha des Arak. Der Eyerpunsch enthält überdies noch geronnenes Eyweiß, fettes Oel und

und Schwefel, alle durch Zucker schwebend erhalten. Ueberhaupt ist also der Punsch eine heiße geistige Limonade. Uebrigens werden manche jener Bestandtheile häufig durch ähnliche ersetzt und heißt alles Punsch. Statt der Zitronsäure dient bald die Aepfelsäure (Berberissaft) bald gereinigte krystallisirte Weinsäure. Statt des Arak giebt man Franzbranntwein oder gemeinen Branntwein mit Franzwein vermischt. Um den Naphthageruch desselben nachzuahmen, wird von Einigen am Ende der Zusammensetzung ein wenig Vitriolspiritus zugetröpfelt, womit der verfliegende Weingeist in der Hitze Schwefelnaphtha erzeugt. Die Punschessenz, setzt man gewöhnlich aus 1 lb. Zitronsaft, 1 lb. Arak und 2 lb. Zucker zusammen, wobei man die Zitronschalen mit dem Zucker abreibt. Da man den Zitronsaft nicht leicht ganz reinigen kann, so bleibt die Essenz nicht lange unverändert und der Schleim wird vom Alkohol als eine zähe Haut gefällt, worauf man ihn durch Filtriren absondern kann. Unbedachtsam ist es diese Essenz in verzinnten blechnen Trichtern zu filtriren.

Die Gewürze,

soweit sie zu den Früchten gehören, denn andre sind schon anderwärts erklärt, unterscheiden sich von den Oel- und Mehlfrüchten dadurch, daß ihr Hauptbestandtheil ätherisches Oel ist, mit mancherlei andern Substanzen verbunden, wovon die verschiedne Wirkung derselben abzuleiten ist. Die Saamen vom A n i s und F e n c h e l bestehen in einem weißen Kerne und einer gelbbraunen Schale. Der Kern enthält

hält Kleber, fettes Oel und Schleimzucker, die Schale aber Harz und ätherisches Oel. Durch Destillation sondert man das ätherische Oel ab, durch heißes Auspressen aber ein Gemisch von fettem und ätherischen Oel. Ein Pfund Saamen giebt destillirt 2 — 3 Quentchen Oel, von honigsüßem Geschmack. Sonst wird auch die beim Ausdreschen des Saamens abfallende Hülsenspreu darauf benutzt, denn 10 Scheffel derselben geben 1 lb. ätherisch Oel, welches beim Erkalten leicht gesteht. Wenn man die Kerne, so viel möglich, von den Hülsen befreit, so kann man aus 16 lb. davon 1 lb. mildes fettes Oel pressen. Der Kümmel ist auf ähnliche Weise gemischt, aber reicher an Harz und ätherischem Oel, da man vom Pfunde durch Destillation 1 Loth ätherisch Oel erhält. Der Senffsaamen enthält im Kerne Kleber, fettes Oel und Gummi, in der Schale aber Harz, ätherisch Oel und Scharfgift. Der weiße, welcher mehr Kern hat, ist daher weit milder, als der schwarze, dessen Schale stärker ist. Preßt man den Senff heiß aus, so erhält man von 6 Pfund weißem 1 lb. fettes Oel, das nur wenig scharf schmeckt, da die Schärfe meistens in der Hülse zurückbleibt. Destillirt man ihn aber im Wasserbade, so geben 10 lb. schwarzer Senff 1 Loth ätherisches Oel, welches mit scharfem Gifte gesättigt ist, eine seifenartige Consistenz hat und im Wasser untersinkt. Wenn man Senff in Essig einmacht, so löst der Essig sowol den Kleber des Kernes als das ätherische Oel und Scharfgift auf.

auf. Man wendet diese Auflösung theils zum Genuß als Magenreizmittel, theils zu aufziehenden Umschlägen, und zur Beize des Schnupftabaks an. Der schwarze Pfeffer, eine unreif getrocknete Beere, enthält außer ätherischem Oele noch Gummi, Harz und viel scharfes Gift. letzteres vergeht nicht im Trocknen, weil es mit dem Harze innig verbunden ist. Wasser zieht wenig von der Schärfe aus, aber Weingeist desto mehr. Wenn man 3 lb. Pfeffer mit Wasser destillirt, so erhält man 1 Loth scharfes ätherisches Oel und das übergehende Wasser ist auch ungemein scharf. Die Wacholderbeere enthält im reifen Zustande, sobald im zweiten Jahre die Hülse blaues Wachs ausschwitzt, viel Schleimzucker, ätherisches Oel, Gummiharz und Gerbsäure, woraus der süßbitter gewürzte Geschmack zusammen kommt. Von 1 lb. ganz reifen und getrockneten erhält man 1 Loth ätherisch Oel durch Destillation, von schlechten und frischen 2 Loth von 10 lb. Wenn man mit den Beeren räuchert, so wird eigentlich dies Oel abdestillirt, nach dessen Verflüchtigung sie nicht besser riechen als jeder andre harzige Körper. Das Harz sammt der Gerbsäure wird im Weingeist und mittelst des Gummi auch in kochendem Wasser aufgelöst, und ist bekanntlich heftig harntreibend. Der Schleimzucker wird durch kochend Wasser leicht ausgezogen. Die Auflösung eingedickt giebt das Wacholdermuß, einen mit ätherischem Oel und Harz gemischten Syrup. Von 3 lb. Beeren erhält man 1 lb. Muß, welches der Weingährung fähig ist, besonders aber als Zusatz

 zum

zum Biere Empfehlung verdient. Die unreifen **Pomeranzen** bestehn aus Holzfaser, Gummiharz, Gerbsäure und ätherischem Oel. Das leztere verräth sich schon durch den Geruch beim Zerstoßen, kann auch abdestillirt werden, wiewol man nur 1 Procent erhält. Kochendes Wasser zieht Gummiharz, Gerbsäure und Oel leicht aus, was man Pomeranzenthee nennt. Alkohol zieht Harz, Gerbsäure und Oel aus und diese sind die Bestandtheile des rothbraunen bittern Liqueurs. Dieselben Bestandtheile der Pommeranzen, in rothem Wein ausgezogen, den man dann durch Zimmet, Gewürznelken und Zucker filtrirt, giebt die bekannte **Bischoffessenz**, welche demnach: Wasser, Weingeist, Gummiharz, Gerbsäure, viel ätherisches Oel, Weinstein und Zucker enthält.

Eines unsrer nüzlichsten Gewürze ist wol der **Hopfen**. Seine weiblichen Fruchtzapfen sondern im Reifen einen gelben Staub aus, der aus Wachs und ätherischem Oel besteht, bei brandigem Hopfen aber schwarz und säuerlich ist. Die ausziehbaren Theile des Hopfens übrigens, welche seine angenehme Bitterkeit ausmachen, sind, Gummiharz, Gerbsäure und ätherisch Oel. Bei langem Liegen verfliegt das leztere und wenn der Hopfen zu feucht liegt, so wird er säuerlich. Besser hält er sich, wenn man ihn dicht zusammenpreßt, als locker beim Zutritt der Luft. Jene drei Bestandtheile, in kochendem Wasser ausgezogen und eingedickt geben einen Hopfenextrakt, den man bequem statt des Hopfens zum

Biere

Biere setzen kann. Nur hat dieser Extrakt den Fehler, daß durch das anhaltende Kochen das ätherische Oel, welches seinen Wolgeschmack ausmacht, größtentheils verfliegt. Daher hat man neuerlich vorgeschlagen, den Hopfen erstlich abzudestilliren, um das flüchtige Oel aufzufangen, und dann erst den Extrakt auszukochen. Beide halten sich abgesondert besser, als vermischt; aber kurz vor dem Gebrauche kann man das destillirte Oel mit Zucker abreiben und so mit dem Extrakt versetzen. Gewönlich wird der Hopfenextrakt mit Wacholdermuß versetzt.

Baumwolle.

Am Beschluß der Untersuchung der Fruchtarten, darf ich diejenige Substanz nicht übergehen, welche bei mehrern Gewächsen die Saamenwolle ausmacht, als bei den eigentlichen Baumwollengewächsen, der Seidenpflanze, Lorbeerweide u. s. w. Diese vegetabilische Wolle ist eine hole Holzfaser, getränkt mit einer Art von Wachs, das entweder von Natur gelb ist, oder es durch die Lage der Ballen beim Versenden wird, denn es ist mit Eyweißtheilen vermischt und daher in feuchter Wärme gährungsfähig. Die Fasern sind die Zugänge des Nahrungssaftes zu dem Saamen, der Kleber und fettes Oel enthält, auch im Vaterlande der Baumwolle theils durch Auspressen auf Oel, theils gekocht als Nahrung benutzt wird. Der Inhalt der Baumwolle ist der letzte verdickte Rest jenes Nahrungssaftes. Wegen

 des

des Wachsgehaltes brennt die rohe Baumwolle mit Flamme und schickt sich daher vorzüglich zu Dochten. Roh nimmt sie eben deshalb kein Wasser an und widersteht dem Eindringen aller wäßrigen Farben. Ihre Färbung ist weit schwieriger, als die der Wolle, Seide und des Flachses. Um jene zu bewerkstelligen muß man das Eyweißwachs entweder durch chemische Mittel herausschaffen, oder wenigstens das Pigment in solchen Auflösungsmitteln auflösen, welche das Wachs und Eyweiß ebenfalls auflösen können. Die Bleichung durch Luft und Wasser, welche das grüne Harz des Flachses zerstört, hat auf das gelbe Wachs der Baumwolle wenig oder gar keine Wirkung. Gewönlich löst man Wachs und Eyweiß durch ätzende Alkalien auf, indem man die Baumwolle in Aschenlauge oder Sodaauflösung ziehen läßt. Die seifenartige Verbindung kann dann mit Wasser ausgespühlt werden und die letzten Theile werden am leichtesten durch Thau und Regen herausgezogen, wozu man die baumwollnen Zeuge der gewönlichen Wiesenbleiche unterzieht. Die neue Chaptalsche Methode besteht im wesentlichen eben darin, nur mit verbesserten Handgriffen. Man tränkt die Baumwolle mit Natronauflösung und schmohrt sie dann 36 Stunden in Wasserdampf, welcher die Entstehung jener Wachsseife weit mehr befördert als Weichen oder Kochen in Wasser. In der benannten Zeit wird die Baumwolle meistens entfärbt, da die Seifenauflösung abtröpfelt und das Uebrige zieht Thau und Regen in einigen Tagen aus; die Zeit des ganzen Geschäftes wird also durch die

Dampf=

Dampfbleiche ungemein verkürzt. Noch schneller wird die Baumwolle durch Bleichen in der Lauge der oxydirten Salzsäure entfärbt (I. 254.), aber auf andre Art, denn diese Säure zerstört das Wachs der Baumwolle nicht und noch weniger kann sie es auflösen, sondern sie entfärbt es nur wie alle Pflanzenfarben. Daher erleidet die Baumwolle in der Bleiche mit Salzsäure lange nicht den Gewichtsverlust, als in der alkalischen. Durch die letztere verliert die Baumwolle, vollkommen ausgebleicht $\frac{1}{11}$ am Gewichte, den soviel beträgt die Menge des Wachses und Eyweißes. Demnach müßten 110 lb. Baumwolle 10 lb. verlieren, aber in der Regel thut man den Bleichern nur 8 lb. Verlust gut, weil sie fast nie vollkommen ausbleichen. Die gebleichte Baumwolle soll reine Holzfaser seyn. Sie ist etwas spröder als die rohe und hat nicht mehr den Seidenglanz der rohen, welcher vom Schimmer der Wachstheile herrührte. Am liebsten nimmt sie die Farben an, welche in Kali oder Natron auflöslich sind, als Orlean, Safflor, weil die Alkalien den Rückstand des Wachseyweißes leicht auflösen. Um andre Pigmente anzubringen, beizt man die Baumwolle vorher in Lauge, mit demselben Erfolge.

Pflanzenblüte.

Die Gefäße der Blumenblätter bestehen meistens in einer farbenlosen, durchscheinenden Substanz, welche chemisch mit geronnenem Eyweiß übereinkommt. Der sie anfüllende Saft enthält abwechselnd, Gummi, Ey-

Eyweiß, Eyweißzucker, ätherisches Oel und Harz. Das Gummi ist in den meisten Blütenblättern ungefärbt, bei den Blumen gelb, roth oder blau gefärbt. Die gelben Blumen enthalten gewönlich ein bittres Gummiharz, die rothen eine Säure, deren Einwirkung das Gummi roth darstellt; die blauen aber freies Natron welches das Gummi blau darstellt. Man kann die gefärbten Gummis mit heißem Wasser leicht ausziehen. Dahin gehört der blaue Veilchen- Malven- oder Kornblumsaft und der rothe Rosenextrakt und die Tinktur der gelben Primeln und des Safflors. Das gelbe Gummi wird durch Alkalien braun und durch Säure röthlich gefärbt. Das rothe wird durch Alkalien blau, das blaue durch Alkalien grün und durch Säuren roth. Alle werden durch oxydirte Salzsäure entfärbt, so wie diese auch alle Arten von Blumen weiß macht. Das Eyweiß ist auch zuweilen gefärbt. Der Safflor z. B. enthält außer gelbem Gummi, daß sich im Wasser auflöst, und gelbem Harze, das der Weingeist auszieht, ein schön rosenrothes Eyweiß, welches durch Kalilauge aufgelöst wird, so wie man die Baumwolle damit Rosa färbt. Aetherisches Oel enthalten alle riechende Blumenblätter, aber in sehr geringer Menge, da es eigentlich nicht darin bleibt, sondern in den äußern Gefäßen abgesondert wird. Wenn man Rosen, Lilien, Jasmin, Hyacinthen, Pomeranzenblüten, Kamillen, und andre Blumen mit Wasser destillirt, so geht ein wolriechendes Wasser über, das man aber sehr oft über frischen Blumen abziehen muß, ehe sich etwas Oel

abson-

absondern kann. Eyweißzucker ist z. B. im ausgepreßten Safte der Rosenblätter erhalten. Wenn sie welken, so geht er in geistige Gährung und dann kann man Branntwein von ihnen abdestilliren. Aus den Blumenblättern der Seidenpflanze wird in Amerika ein brauner Zucker gekocht. In einigen Blummen schwitzt die Krone aus eignen Gefäßen Zucker mit ätherischem Oele verbunden aus. Zuweilen krystallisirt der Zucker bei Verdunstung des Oeles, dergleichen man in den Balsaminen nicht selten antrifft.

Auch die Pistille der allermeisten Blumen schwitzen einen süßen Saft aus, welcher aus Eyweißzucker und ätherischem Oel besteht und zur Auflösung des befruchtenden Saamenstaubes bestimmt ist. Alle diese Säfte sammlen die Bienen, um daraus ihren Honig zu mischen. Auch durch Auskochen süßer Blumen mit Wasser und Eindicken der Auflösung kann man einen Honig bereiten. Reiner und frischer Honig brennt am Feuer, wegen des ätherischen Oeles. Geschmack und Geruch und Farbe desselben hängt von der Natur des ätherischen Oeles ab. Der narbonnische Honig ist ganz farbenlos, anderer gelb oder rothbraun. Der Lithauische Honig hat vollkommen den Geruch und Geschmack des Lindenblütöles, da er größtentheils von der Linde gesammlet wird. Einige Pflanzen enthalten außerdem in ihren Pistillen gefärbtes Gummiharz, z. B. der Saffran ein gelbes, welches eben so gut

durch

durch kochendes Wasser, als durch Weingeist ausgezogen wird.

Die Staubfäden, als der dritte wesentliche Theil der Blüten, sind niemals süß und ätherisch, sondern ölig. Der Saamenstaub, welcher in ihnen zubereitet wird, besteht aus holen Kügelchen, welche innerlich mit Wasserstoffgas angefüllt sind. Die Masse desselben besteht hauptsächlich aus Wachs, mit andern Substanzen versetzt. Die Bienen verschlucken ihn, verdauen die Beimischungen und schwitzen das Wachs gereinigt wieder aus. Der Saamenstaub des Bärlapp, der Fichte, Tanne, Halselstaude u. s. w., die man sammlet und unter dem Nahmen Hexenmehl verkauft, scheint reines Wachs zu seyn, denn weder Wasser noch Alkohol ziehen etwas aus ihm. Durch ein Licht geblasen schmilzt er und verbrennt sammt dem ausbrechenden Wasserstoffgas ohne bemerkbaren Rückstand. Der Samenstaub der Weinblüte ist sehr harzig und der Weingeist zieht eine grüne Tinktur aus ihm. Dieses Harz ist es welches das Wachs aus Weingegenden verunreinigt und durch die Bleiche nur sehr schwer zersetzt werden kann. In dem Saamenstaube des aegyptischen Dattelbaumes fand man Aepfelsäure, Eyweiß, thierischen Leim, phosphorsaure Kalkerde und Talkerde; doch scheint es, daß dieser Saamenstaub, den man über die See brachte und nach mehrern Jahren erst zergliederte, vorher durch Gährung verändert worden sey, da jene Mittelsalze sonst nicht in organischen Substanzen vorkommen, wol aber

nebst

nebst Aepfelsäure durch Gährung aus Gummi und Eyweiß entstehen können.

Flechtenarten.

Die bei uns gemeinen Baumflechten enthalten alle Bestandtheile des Getraidemehles und wenn es darauf ankäme, so würden sie, schmackhaft zubereitet, eine nahrhafte Speise geben. Man unterscheidet an ihnen eine äußre zähe Haut und das innere Fleisch. Kocht man sie in Wasser, so platzt die Haut und kann dann abgeschält werden. Diese Haut scheint aus geronnenem Gummi zu entstehen und ist voll von grünen Harze, welches der Weingeist auszieht. Das innere Fleisch besteht aus Kleber, Eyweiß, Satzmehl und Gummi. In Wasser gekocht nimmt es bald die Gestalt des thierischen Fleisches an. Durch Sieden in ätzender Aschenlauge wird beinahe die ganze Haut völlig aufgelöst, welche Auflösung man in den Kattunfabriken als Gummi zum Glänzen und Steiffen anwendet. In Theurungen hat man die Flechten schon gewaschen, getrocknet, zu Mehl gemahlen und dies Mehl zu Brod gebacken. Mit Roggenmehl vermischt soll es nahrhaft und unschädlich seyn.

Das Isländische Moos gehört zu der Klasse dieser Flechten und ist eine der nahrhaftesten. Seine Bestandtheile sind $\frac{6}{10}$ Kleber, $\frac{3}{10}$ Satzmehl und $\frac{1}{10}$ Gummiharz mit Gerbsäure verbunden. Die letztern beiden Bestandtheile werden durch heißes Wasser

Wasser leicht ausgezogen, so daß 1 Loth Moos 8 Loth Wasser zäh und schleimig macht. Diese Auflösung ist der bekannte Moosthee, bitterlich im Geschmack und in Menge purgirend. In Wasser gekocht, wird das ausgezogne Moos ganz weich und eßbar wie Fleisch. Die Isländer kochen es in Milch zu Brei, nachdem es vorher abgebrüht worden, um die Bitterkeit auszuziehen. Ein solcher Brei muß wenigstens 4mal so nährend seyn als Milchbrei vom Mehle. Auch mahlen sie es zu Mehl, um Brod davon zu backen.

Die Steinflechten bestehen ebenfalls aus Kleber, Satzmehl und Gummi, enthalten aber viel weniger Kleber. Satzmehl und Gummi sind farbefähig und werden durch Säuren roth, durch Alkalien blau gefärbt. Für sich in Gährung gebracht werden sie sauer (wie Mehlteig) und rothgefärbt, in welchem Zustande man mehrere Sorten zum Rothfärben braucht. Eine solche ist die Orseille. Um sie zu bereiten mahlt man Roccellmoos fein und weicht es in Urin ein, worin es gährt bis es roth geworden. Dann wird der Teig getrocknet. Wasser, Weingeist und Ammoniak ziehen die rothe Farbe leicht aus. Eine andre Art ist das Perrellmoos, woraus man das Lackmus bereitet. Feingemahlen wird das Moos mit faulem Urin, Pottasche, Sode und Kalk vermischt und so der Gährung überlassen. Durch diese werden Satzmehl und Gummi sauer und roth, aber die alkalischen Substanzen nehmen die Säure an sich und stellen die Farbetheile blau

blau dar. Alsdann drückt man den dünnen Brei durch Siebe, um die gröbsten Klebertheile und das Holzige abzusondern und das Durchlaufende wird getrocknet. Dieses Lackmus ist ein Gemenge von blauem Satzmehl und Gummi, feinen Klebertheilen, und von Neutralsalzen und Mittelsalzen, die aus Kolensäure, Kali, Natron, Ammoniak und Kalk bestehen. In Wasser gekocht, löst sich das blaue Satzmehl ganz auf, wobei sich auch kolensaures Kali, Natron und Ammoniak mit auflösen. Die Kalktheile, Holz- und Klebertheile bleiben unaufgelöst zurück. Die Auflösung ist die oben (I. 81.) erwähnte Lackmustinktur. Durch Alkalien wird sie nicht verändert, aber mit Säuren braust sie auf und wird roth gefärbt. Damit gefärbtes Papier oder Zeug wird an der Luft violett, von eingesogner Kolensäure.

Schwämme.

Wir haben bisher bemerkt, daß die Früchte und Blüten der Gewächse thierische Bestandtheile (Kleber und Eyweiß) so wie thierische Zwecke haben. Die Flechten sind an jenen noch reicher, aber die Schwämme haben eine den Thieren ganz ähnliche Mischung und machen den chemischen Uebergang aus dem Pflanzenreiche in das Thierreich aus. Ihre festen Theile bestehen ganz aus fleischartigem Kleber, und der Saft derselben enthält besonders Eyweiß und thierischen Leim. Sie kochen sich im Wasser wie Fleisch und geben eine ungemein nährende, wie-

wol schwerverdauliche Speise ab. Schwerverdaulich sind sie deshalb, weil der Kleber seiner Porosität wegen der Einwirkung der Luft ausgesetzt ist und oft mit dem Leder auf gleicher Stufe der Verdichtung steht. Man findet übrigens hier dieselben Nebenbestandtheile, als bei andern Gewächsen. Einige sind süß, welche Schleimzucker und Eyweißzucker enthalten. Andre sind wolriechend und im Geschmacke gewürzhaft, von ätherischem Oele und aromatischem Harze. Uebrigens sind sie fast alle mehr oder weniger giftig und daher eine sehr verdächtige Speise. Einige enthalten scharfes, andre narkotisches Gift, andre beide zugleich. Auch die, welche ohne Schaden gegessen werden, sind von jenen Giften nicht ganz frei, denn beim Kochen derselben wird das Gift größtentheils erst verflüchtiget. Das Wasser, worin man sie abkocht und welches dadurch (vom ausgezognen Leim) die Natur der Fleischbrühe erhält, ist allemal vergiftet und scharf oder betäubend. Wenn aber die Schwämme sehr giftig sind, so wird das Gift im Kochen nicht völlig ausgezogen und zerstreut und der Genuß derselben hat oft tödliche Zufälle zur Folge. Wenn man sie in Essig weich kocht, so werden sie besser entgiftet, da die Essigsäure sowol das narkotische, als scharfe Gift leicht auflöst, und aus dem Grunde werden die Champignons gewönlich in Essig gesotten. Die sehr mit narkotischem Gifte angefüllten Schwämme haben die Eigenschaft, daß wenn man Zwiebelschalen mit ihnen kocht, diese dunkelblau gefärbt werden, allein dieses Kennzeichen ist doch nicht hinreichend,

um

um alle Giftschwämme zu erkennen. Noch weniger sicher ist natürlich das Kennzeichen, daß man bei Giftschwämmen tode Fliegen findet. Außer dem Speisegebrauch können die Schwämme auch wegen ihres Leim- und Eyweißgehalts benuzt werden. Wo sie in Menge zu haben sind, hat man einen sehr zähen, gummiartigen Leim aus ihnen gekocht. Wenn man sie in scharfer Aschenlauge kocht, so entsteht eine Art von Seiffenwasser, indem das Kali das Eyweiß auflöst. Man hat diese Seife in Fabriken mit Nutzen zum Waschen und Beizen der Baumwolle angewendet.

Die Champignons enthalten Kleber, Eyweiß, Leim und aromatisches Harz. So lange sie noch kugelrund sind, sind sie unschädlich, aber wenn sich der Hut ausbreitet, werden sie narkotisch. Die auf Wiesen wachsenden sind unverdächtig, aber nicht die von feuchten, schattigen Orten. Das aromatische Harz wohnt besonders der äußern lederartigen Haut bei, die man nach dem Kochen abschält. Der Weingeist zieht das Harz aus und wird davon gelblich gefärbt. Die Herrnpilze, solange sie weiß und eyförmig sind, haben dieselbe Mischung, enthalten aber mehr aromatisches Harz und sind von gewürzhafterm Geschmack.

Die Trüffel ist zwar scharf und narkotisch zugleich, aber doch niemals gefährlich. Die braune, lederartige Schale, welche den runden Körper umgiebt, besteht aus Kleber und enthält aromatisches

rothes Harz, ätherisches Oel und scharfes Gift. Sie schmeckt scharf und riecht so durchdringend, daß die Trüffelhunde, von dem Geruche angelockt, die Frucht eine Elle tief in der Erde entdecken und ausgraben. Das innere weiße, röthliche oder gelbliche Fleisch besteht aus Kleber, und der Saft enthält viel Eyweiß, Leim, ätherisches Oel und etwas narkotisches Gift. Das Fleisch riecht etwas nach Knoblauch und ganz anders als die Schale, ist auch ohne Schärfe. Die buntgefärbten Morcheln sind etwas narkotisch, allein das Gift verfliegt, wenn sie an der Sonne getrocknet werden. Sie werden gefährlich, sobald sich der Hut vollkommen entwickelt.

Zu den mit Scharfgift angefüllten Schwämmen gehört besonders der eyförmige Pfefferling. Sein Fleisch, das ganz aus Kleber besteht, ist mit einem weißen Milchsaft angefüllt, welcher herausquillt, sobald man ihn aufritzt. Die Bestandtheile des Milchsaftes sind Eyweiß, Schleimzucker und Harze, alle mit scharfem Gifte gesättigt. Dieser Saft zieht die Haut auf und wenn man die Fingerspitzen darein taucht, erregt er Krämpfe. Hält man die Hand vors Gesicht, so entzünden sich die Augen und es erfolgt heftiges Nießen. Er schmeckt anfänglich süß, hernach aber brennend scharf wie Pfeffer, daher die Benennung des Schwamms. In geringer Menge genossen und mit Brühen versetzt, wirkt er wie Pfeffer, und stimulirt, was ihm viele Liebhaber verschafft. Wenn er aber zuweilen

mit

mit dem Champignon verwechselt und in Menge gegessen wird, so entzündet und zerplatzt er die Eingeweide unter schrecklichen Convulsionen. Aehnliche Mischung und Wirkung haben die Reizker und alle Schwämme, die Milchsaft von sich geben.

Die mit narkotischem Gifte angefüllten Schwämme, die man insgemein Täublinge nennt, weil ihr Genuß betäubt, enthalten Kleber, Leim, Eyweiß, Schleimzucker und narkotisches Gift. Einer der süßesten ist der rothe Honigtäubling. Der giftigste von allen ist der weiß, gelb und rothbunte Fliegenschwamm. Sein süßlicher Geruch lockt die Fliegen an, die aber nach einigen Sekunden erstarren, wenn sie sich auf ihn setzen. Man läßt ihn in Milch ausziehen um die Fliegen damit zu vergiften, daher der Nahme. Auch größern Thieren ist er gefährlich und selbst mit Essig gekocht verursacht er noch Schwindel und Zittern. Die berüchtigte Locusta soll sich besonders desselben bedient haben. Dem ungeachtet muß dieser Schwamm einer Nation statt des Weines dienen. Die Kamtschadalen weichen ihn in vielem warmen Wasser ein, welches dadurch zu einem süßlichen berauschenden Getränke wird, und dessen Genuß sie, gleich dem Opium, in fröliche Begeisterung setzt, auf welche ein tiefer Schlaf folgt. Ihnen ist daher der Fliegenschwamm ein sehr gesuchter Artikel und er reicht nur für die Gelage der Reichen zu. Die Aermern begnügen sich, den Nektar durch die zweite, dritte Hand zu erhalten, indem sie sich versammlen, wo

der Jubel tönt, und den seitab gehenden ihre Krüge bittend präsentiren, denn auch der Harn der Berauschten hat noch eine, wiewol schwächere, Kraft.

Das Fleisch der Thiere

ist ein organisches Gemenge aus fasrig gebildetem Kleber, salzigem Wasser, Leim, Eyweiß, Fett und Harz. Diese Bestandtheile sind im Menge sowol als Mischung veränderlich, daher die vielen Fleischarten. Alter, Nahrung, Krankheiten und andre Umstände verändern auch die Mischung eines und desselben thierischen Körpers. Jene Bestandtheile werden auf folgende Weise gefunden. Wenn man zerschnittnes und zerrupftes Fleisch in kaltem Wasser auswäscht, so wird besonders das Eyweiß im Wasser aufgelöst, welches äußerlich zwischen den Fleischfasern als Bindemittel zu liegen scheint. Wenn man das Wasser einkocht, so gerinnt das Eyweiß, das klar durchgeseihete Wasser hinterläßt einen sehr geringen salzigen Rückstand beim Abdunsten, welcher Kalk, Natron und Ammoniak mit Phosphorsäure und Salzsäure verbunden enthält. Diese Salze verursachen, so gering auch ihre Menge ist, den faden Geschmack des rohen Fleisches. Wenn man das ausgewaschne Fleisch, das nun fast allen Geschmack verlohren hat, unausgepreßt in warmen Alkohol digerirt, so zieht derselbe ein rothes Harz aus. Die Auflösung schmeckt, wenn man sie durch Abdampfen concentrirt, scharf und bitter. Das beim Verdunsten zurückbleibende rothe Harz ist aber ge-

geschmacklos und verhält sich ganz so wie die Pflanzenharze, nur daß es mit etwas Leim vermischt ist und daher in feuchter Luft schimmelt. In oxydirt salzsaurem Gas wird es entfärbt, in Sauerstoffgas und Salpetergas aber hoch roth. Dieses Harz ist allein die Ursach der rothen Farbe des Fleisches und die harzigern Sorten sind röther. Daher wird das Fleisch durch Digestion in Alkohol gänzlich entfärbt und auch die anatomischen Präparate verbleichen mit der Zeit ganz im Spiritus, aber das mit Salpeter eingesalzne Fleisch wird hoch roth, indem es den Salpeter etwas zersetzt und Salpetergas erzeugt. — Wenn man zuletzt das in Alkohol ausgezogne Fleisch in Wasser kocht und auspreßt, so bleibt eine reine weiße Kleberfaser zurück und die ausgepreßte Flüssigkeit ist ein Gemenge von Leimauflösung und Fett, welches letztere sich nach und nach über der erstern absondert. Die Leimauflösung ist an sich klar und gelblich gefärbt. In der Luft wird sie bald sauer und ist auch die Ursach vom Sauerwerden mancher Fleischarten. Abgeraucht läßt sie festen Leim oder Gallerte zurück. Den Wassergehalt findet man durch Austrocknen dünner Fleischscheiben und Wiederwägen. Daß übrigens das Mischungsverhältniß jener Bestandtheile nicht bestimmt werden kann, wird Jedermann einleuchten.

Das Fleisch erleidet sehr verschiedne Veränderungen seiner Mischung, je nachdem es gepreßt, eingesalzen, gekocht, geräuchert, oder gebraten wird,

 ge-

gefriert oder in Fäulniß übergeht, welche Veränderungen wir nun vergleichen wollen. Durch Auspressen werden Wasser, Salze, Leim, Eyweiß und etwas Fett abgesondert und der Rückstand besteht aus Kleber, Harz und Fett. Da Eyweiß und Leim diejenigen Bestandtheile sind, welche am meisten zur Gährung und Fäulniß geneigt sind, so ist die bessere Haltbarkeit des gepreßten Fleisches (des verkäuflichen Stockfisches z. B.) leicht zu erklären. Das Einsalzen beruht darauf, daß das Wasser des Fleisches zu den Salzen größre Verwandschaft hat, als zu Leim und Eyweiß. Trocknes Kochsalz zieht also aus dem Fleische das Wasser nebst den Phosphorsalzen des Fleisches heraus. Dadurch werden Leim und Eyweiß, welche im Fleische zurückbleiben, sosehr verdickt und entwässert, daß sie nicht faulen können. Das Pökelfleisch enthält also Kleber, Leim, Eyweiß, Harz, Fett nebst concentrirter Kochsalzauflösung. Es ist weit nahrhafter als gepreßtes Fleisch, aber freilich oft von unangenehmen Pökelgeruche, wenn die Entwässerung nicht vollkommen genug war, um alle Fäulniß zu hindern.

Wenn das Fleisch in Wasser gekocht wird, so wird der Leim desselben gröſstentheils ausgezogen, aber das Eyweiß gerinnt, zum Theil in der Fleischmasse selbst, zum Theil in der Flüssigkeit, deren Schaum es erzeugt. Die Phosphorsalze werden mit dem Leime ganz ausgezogen. Das rothe Harz wird durch Vermittelung des Leimes auch zum Theil

Theil ausgekocht, und macht die Flüssigkeit trübe und den Schaum roth, indem es dem gerinnenden Eyweiß anklebt. Das Fett wird auch zum Theil durch die Hitze herausgetrieben. Das gekochte Fleisch enthält also Kleber, geronnenes Eyweiß, rothes Harz und Fett. Es ist minder nahrhaft als rohes Fleisch aber von dessen fadem Geschmack befreit und kann besser verdauet werden, weil es weder zum Sauerwerden (aus Mangel des Leims) noch zum Faulen (des Eyweißes) geneigt ist.

Die Fleischbrühe ist also ihrem wesentlichen Hauptbestandtheile nach eine Auflösung des Leimes in Wasser. Außerdem enthält sie die natürlichen Salze des Fleisches, als phosphorsauren Kalk, phosphorsaures Natron und phosphorsaures Ammoniak, auch salzsaures Natron und salzsauren Kalk, vollkommen aufgelöst. Diese Salze sind die Ursach des faden und widrigen Geschmackes derselben, den man dadurch versteckt, daß man das Fleisch mit Salz kocht und die Brühe mit Gewürz versetzt, also durch Kochsalz und ätherisches Oel. Ferner ist die Fleischbrühe mit rothem Harz, Fett und geronnenem Eyweiß vermischt, welche sie trübe machen, da sie sich wegen der Zähigkeit des Leims nicht gut absondern können. Die Kraftbrühe, welche durch wiederholtes Abkochen der Fleischbrühe über frischem Fleische entsteht, ist nur concentrirter. Kocht man sie bis zur Honigdicke ein, so erstarrt sie beim Erkalten zu einer festen Masse, die man in Tafeln formt und Suppentafeln nennt.



Die unendlich verschiedne Zubereitung der Suppen vervielfältigt die Bestandtheile der Fleischbrühe noch mehr, um sie nährender und wolschmeckender zu machen. Die Eyersuppe ist eine Fleischbrühe, mit geronnenem Eyweiß überladen und mit schwefelhaltigem fetten Oele vermischt. Die grünen Kräutersuppen enthalten Fleischbrühe mit ätherischem Oel, Gummi und Gerbsäure versetzt. Die Graupen, Kartoffeln und Wurzeln führen Gummi, Schleimzucker und Satzmehl hinzu, wobei das Satzmehl sich als Kleister auflöst. Die Mehlsuppe ist Fleischbrühe mit Kleister und Kleber gemengt.

Durch das Braten wird das Fleisch innerlich gekocht, aber nicht ausgekocht. Das Eyweiß gerinnt und die Bestandtheile des Saftes werden zu einer Kraftbrühe verdickt und die Fleischfaser zieht sich dichter zusammen, wie der Kleber in der Hitze pflegt. Daher schwindet alles Fleisch im Braten, besonders aber das magere, denn das Fett wird im Gegentheil in der Hitze ausgedehnt und hindert die Verdichtung. Auch die Fleischarten, von jungen Thieren z. B. welche viel Eyweiß enthalten, schwinden nicht, sondern quellen vielmehr, weil das gerinnende Eyweiß sich stark ausdehnt. Das gebratne Fleisch enthält weit mehr nährende Theile als gekochtes, da es nicht ausgelaugt wird, aber wegen der größern Verdichtung (welche beim Kochen das eindringende Wasser hindert) ist es schwerverdaulich. Die äußern Theile des Fleisches werden beim Braten vollkommen ausgekocht und verdichtet, wodurch das aufgegoßne Wasser zu gesättigter Fleischbrühe wird.

wird. Alsdann aber wird die Oberfläche einer trocknen Destillation ausgesetzt und die Kleberfaser fängt an sich zu verkolen. Sie entwickelt dabei ein mit wolriechender brandiger Essigsäure (I. 210.) vermischtes brandiges Oel, den Charakter des Bratfleisches. Diese angenehme Säure würde ganz verfliegen und dann würde der Kleber sich ganz verkolen und ein stinkendes thierisches Oel erzeugen, in welchem Züstande man den Braten verbrannt nennt; aber man hindert die Verkolung durch das Umwenden in der Brühe und die verfliegende Säure hält man durch Begießen mit Butter oder durch Einschlagen des Fleisches in Butterpapier zurück. Beim Umwenden wird die brandige Essigsäure in der Brühe aufgelöst und daher rührt die Farbe, der Wolgeschmack der Bratbrühe und überhaupt ihr Unterschied von der Kochfleischbrühe. Die wolriechende Essigsäure wird in größrer Menge gebildet, wenn man das Fleisch vor dem Braten in Essig tränkte, was man Sauerbraten nennt. Wenn man die Bratbrühe durch ausgeglühtes Kohlenpulver seihet, so zieht die Kohle nach (I. 191.) das brandige Oel und die brandige Essigsäure an sich. Die Brühe wird dadurch entfärbt und der Kochfleischbrühe in allen Stücken gleich.

Das geräucherte Fleisch ist nicht blos ausgetrocknet, sondern in seiner ganzen Natur verändert, denn man kann die einzelnen Bestandtheile des Fleisches nicht daraus absondern. Eyweiß und Leim sind zusammen in eine kleberartige Substanz verwandelt. Die Fleischfaser ist dem Käse ähnlich ge-

geworden und zeigt im Lichte ein ganz eignes Farbenspiel. Das Fett ist seifenartig geworden und mischt sich leichter mit Wasser als vorher. Die ganze Masse ist mit brandigem Oele, brandiger Essigsäure und Ammoniak — den Hauptbestandtheilen des Rauchs — durchdrungen und diese bewirken durch chemische Kraft jene Verwandlung. Das brandige Oel löst das Harz des Fleisches auf, die Essigsäure schmelzt gleichsam die Kleberfaser und das Ammoniak löst Fett, Leim und Eyweiß in einer seifenartigen Verbindung auf. Der Geruch und Geschmack des geräucherten Fleisches rührt eben vom brandig. essigsauren Ammoniak her.

Durch den Frost wird das Fleisch ebenfalls etwas verändert. Die Gefäße werden durch ihn zersprengt und die Bestandtheile des Saftes inniger vermischt. Daher ist gefrornes Fleisch nach dem Auftauen leichter auszupressen als vorher und kocht im Wasser leichter weich, daher man das zähe Fleisch des Großwildbrets absichtlich ausfrieren läßt, um es genießbarer und verdaulicher zu machen. Der Leim wird beim Gefrieren am stärksten verändert und verliert alle Zähigkeit, daher die Leimsieder nichts mehr zu verhüten suchen als das Gefrieren. Wenn gefrornes Fleisch nachher in der Wärme liegt, so geräth es schnell in Gährung, wird in wenigen Tagen sauer und faul und kann weder durch Einsalzen noch Räuchern ganz geschützt werden.

Die

Die Fäulniß ist die Hauptneigung der Fleischarten, wodurch sie entmischt und endlich ganz zerstört werden. Ehe sie noch eintritt wird das Fleisch flüchtig sauer. Das Fett in faulem Fleische ist ranzig und das ist die Ursach seines üblen Geschmackes. Der noch auffallendere Geruch entsteht aber von kolensaurem Gas und Wasserstoffgas, worin Kolestoff, Schwefel, Phosphor und Stickstoff aufgelöst sind. Alle Gefäße des faulen Fleisches sind mit dieser Gasmischung angefüllt und davon so sehr ausgedehnt, daß es merklich aufschwillt und auf dem Wasser schwimmt. Mit Kolenpulver gerieben verliert es äußerlich den Geruch, aber innerlich bleibt es doch dasselbe. Gekocht oder gebraten vergeht der Geruch größtentheils, aber die Brühe löst jene Gasarten auf und bekommt einen abscheulichen Geschmack. Diese Brühe hat keine Zähigkeit, denn sie enthält keinen Leim mehr, welcher schon beim Sauerwerden zersetzt wurde. Halbfaules Fleisch ist übrigens immer noch nahrhaft und leicht verdaulich, weil die Fleischfaser durch die Leimsäure und durch die Elasticität der Gasarten aufgelockert wird, daher man zähes Wildpret im Sommer absichtlich anfaulen läßt, um es mürber und zarter zu machen.

Fleischarten.

Rindfleisch und Kalbfleisch bieten uns bei einem und demselben Thiere in verschiednem Alter höchst verschiedne Mischungen dar. Das Rindfleisch besitzt unter den Fleischarten der zahmen Thiere die stärk-

ste Faser, welche $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ des ganzen Gewichtes beträgt. Je älter das Thier, desto mehr Phosphorkalk enthält die Fleischfaser und desto weniger Kolewasserstoff, bei welcher Mischungsveränderung sie immer spröder und knochenartiger wird. Je älter ferner das Thier wird, desto mehr rothes Harz häuft sich in der Masse des Fleisches an und desto dunkler wird die Farbe. Das alte harzige und knochichte Fleisch ist sehr unverdaulich, wird aber durch Klopfen und Aushängen an die Luft verbessert, weil die Säfte der zerklopften Gefäße sich vermischen, sauer werden und die harte Faser durch ihre Säure erweichen. Der Saft des Rindfleisches enthält nur wenig Eyweiß, daher es im Kochen nicht stark schäumt, aber eine fast gesättigte Leimauflösung. Daher giebt magres Rindfleisch eine starke und doch klare Fleischbrühe, die zum Sauerwerden nicht stark geneigt ist. Gesättigte Fleischbrühe läßt behutsam abgeraucht (damit sie nicht brandig wird) $\frac{1}{20}$ festen Leim zurück, oder von 1 lb. Brühe erhält man $1\frac{1}{2}$ Loth Suppentafel, welche sich leicht wieder auflöst und 1 lb. Wasser in starke Fleischbrühe verwandelt. Das ausgekochte leicht gerinnbare und geschmacklose Rindsfett hinterläßt, wenn man es verkolt und verbrennt, eine beträchtliche Menge phosphorsauren Kalk, scheint also Phosphor und Kalk chemisch zu enthalten, woraus sein Unterschied von andern Fettarten erklärt werden müßte.

Das Kalbfleisch hat eine sehr geschmeidige, anfänglich dem geronnenen Eyweiß ähnliche Fleischfaser,

faser, welche viel Kolewasserstoff und wenig Phosphorkalk enthält. Sie wird in ätzender Lauge aufgelöst, nicht die Rindsfaser. Sie macht auch kaum den vierten Theil des sehr wäßrigen Fleisches aus. Das Fleisch enthält beinahe gar kein Harz und ist nur schwach gefärbt, denn das, was man beim Kalbfleische Harz nennt, ist Kleber. Es ist sehr leicht verdaulich und nicht sonderlich nährend, daher der Scherznahme Halbfleisch. Der Saft desselben ist sehr dünn und enthält mehr Eyweiß als Leim. Wegen der Menge des Eyweißes schäumt es im Kochen außerordentlich stark und schwindet nicht merklich, da das gerinnende Eyweiß und die Menge des Safts die Gefäße gespannt hält. Die Kalbfleischbrühe ist schwach und trübe, aber wegen des vielen geronnenen Eyweißes gerinnt sie doch leichter zu Gallerte als die vom Rindfleisch, wiewol sie nicht gut in feste Gestalt gebracht werden kann. Sie wird leicht sauer und faul und auch das rohe Kalbfleisch verdirbt aus dem Grunde schneller als die andern Fleischarten.

Das Schweinfleisch ist dem Kalbfleisch ähnlich, da es meistens jung verbraucht wird, aber statt des Fleischsaftes hat hier ein flüssiges Fett die Oberhand, welches mit Leim und Eyweiß innig gemischt ist. Wenn dieses Fett nach dem Tode des Thieres erkaltet und gesteht, so wird das Fleisch fester, statt daß es bei andern Thieren erschlafft. Im Kochen schwindet es nicht, sondern schwillt auf. Es wird nicht sauer und ist zum Faulen wenig geneigt,

neigt, kann daher durch Einsalzen und Räuchern besser als andres Fleisch conservirt werden. Im Kochen schäumt es nicht stark und die Brühe enthält mehr Fett als Leim. Auch der durch Braten ausgezogne Leim kann nicht fest gemacht werden. Das Fett ist sehr leichtflüssig und oft gar flüssig, wenn das Thier mit Oelfrüchten, z. B. Buchnüssen, gefüttert wurde. Es ist immer mit Leim, Eyweiß und den Phosphorsalzen des Fleisches gemischt, welche seinen etwas faden Geschmack verursachen. Großentheils, aber nicht ganz, können diese Beimischungen durch Waschen mit heißem Wasser abgesondert werden.

Das Wildpret ist insgemein gröber und harziger als zahmes Fleisch, vielleicht weil die Nahrung der Waldbewohner ihnen mehr Harz und Kleber aber weniger Gummi und Eyweiß darbietet, als das ausgesuchtere Futter den Pfleglingen der Menschen. Das wilde Fleisch wird nicht merklich sauer und hält sich lange ohne zu faulen, wird vielmehr durch anfangende Gährung verbessert. Im Braten entwickelt es einen eignen ätherischen Geruch, wegen der Menge vegetabilischen Harzes, das durch die Hitze abdestillirt wird. Die Brühe ist dünn und schwach aber klar und das Fett schwerflüssig und dem Rindsfett ähnlich.

Bei verschiednen Thieren besitzt Fleisch und Fett einen auffallendem Geruch und Geschmack, welche bald aromatisch und angenehm, bald höchst widerlich sind,

sind, in beiden Fällen aber von ätherischen Oelen herrühren, welche mit dem Harze des Fleisches verbunden sind. Angenehm gewürzhaft ist das Fleisch des Bison, der Rebhüner, Schnepfen und überhaupt derer Thiere, welche gern gewürzhafte Kräuter und Saamen fressen. Auch das Fleisch des gewönlichen Mastviehes wird durch gewürzhaftes Futter aromatisch, z. B. die Schweine vom Sellerykraute. Widerlich riecht und schmeckt das Fleisch der Ziegen, besonders der Böcke, des Wiedehopfs, des Bären u. a. m. Daß auch diese Eigenschaft von äherischen Oelen entspringe, erhellt daraus, daß man selbst aus Pflanzen Oele von demselben Geruch und Geschmack abdestilliren kann. Das Bockskraut hat z. B. von einer auffallenden Aehnlichkeit seinen Nahmen, da man den widrigen Bocksgeruch tagelang spürt, wenn man seine Blätter zwischen den Fingern reibt. Wenn dergleichen stinkende Fleischarten in Wasser gekocht werden, so vergeht der Geruch nicht ganz, weil die Brühe, die das Fleisch durchdringt, das ätherische Oel auflöst. Wenn man aber Wasser über Bockfleisch im Wasserbade abdestillirt, so nimmt das ganz abgezogne Wasser doch allen Geruch mit fort. Das Fett von solchen Thieren nimmt beim Auslassen denselben Geruch und Geschmack an, indem es das ätherische Oel auflöst. Doch kann solches Fett vollkommen gereiniget werden, so wie man z. B. das Bärenfett in Nordamerika durch Raffiniren dem besten Baumöl gleich macht, statt dessen es dann dort allgemein angewendet wird. Man

Man läßt es in flachen Gefäßen über Kolfeuer 2 — 3 Stunden abdampfen und zuletzt etwas aufkochen. Dabei verfliegt das übelriechende Oel und das beigemischte Wasser und der im Wasser aufgelöst gewesene Leim und das gerinnende Eyweiß sondern sich dann ab und setzen sich binnen 10 Tagen vollkommen ab, worauf man das nun dünnflüssig und klar gewordne Fett oben abschöpft. Es wäre der Untersuchung sehr werth, ob man nicht das Fett des Wildprets und ungenießbaren Viehes auf dieselbe Art reinigen und gemeinnütziger machen könne.

Das Fleisch der Fische enthält eine ganz eyweißartige Faser, ohne alles Harz, mit einem sehr dünnflüssigen Fette durchdrungen. Die Fleischfaser enthält weit weniger Kalk, aber mehr Phosphor als bei den Landthieren, daher sie schneller fault, im Faulen eine Menge Phosphorgas entwickelt, welches den unerträglichen Gestank der faulen Fische verursacht, so wie das Leuchten derselben im Dunklen. Selbst durch Einsalzen sind die Fische nicht lange Zeit von der Verderbniß abzuhalten. Das Fett der Fische ist auch phosphorhaltig und leuchtet beim Kochen im Dunklen. Der Fleischsaft der Fische enthält beinahe $\frac{1}{3}$ Eyweiß, aber sehr wenig Leim. Daher schäumen die Fische im Kochen stärker als Kalbfleisch und die Brühe ist sehr trübe aber schwach und als Fleischbrühe unbrauchbar. Die Blasen derselben bestehen aber großentheils aus einem sehr reinen, ungefärbten Leim, so wie die der

Stöh-

Stöhre, die unter dem Nahmen Hausenblase verkauft wird, nachdem man die äußre Haut abgezogen; woraus mit Zucker der Mundleim; und mit Benzoeharz, in Branntwein aufgelöst, das englische Pflaster zusammengesetzt wird, und woraus die Klosterbilder bestehn. Die getrockneten Fische werden ganz zu Kleber, der gemahlen und mit Getraidemehl vermischt ein sehr nahrhaftes Brod giebt. Wenn man sie aber frisch in ätzender Lauge kocht, so wird nicht allein das Fett, sondern auch das Eyweiß und die Fleischfaser darin aufgelöst, woraus die Fischseife der Britten entsteht.

Insekten und Würmer.

Das Fleisch der Krebse kommt mit dem der Fische chemisch überein und verhält sich auch ebenso; allein die übrigen Insekten und die Würmer weichen in ihrer Mischung gar sehr von den andern Thierarten ab. Man bemerkt an ihnen eigentlich gar keine ausgebildete Fleischfaser, sondern ihre Eingeweide bestehen aus geronnenem Eyweiß und die übrigen Bestandtheile kommen oft mit denen der Pflanzen überein, von welchen sie leben, weil sie zu oft fressen und zu wenig Verdauungsgefäße haben, um ihre Pflanzennahrung in thierische Substanz zu verwandlen. Die Heuschrecken, nächst den Krebsen die einzigen eßbaren Insekten, haben ein mit aromatischem Harz durchdrungenes Fleisch, so harzig, daß man sie in Oel dämpfen muß, um sie verdaulich zu machen, indem das Oel die Harztheile

auflöst und die Fleischfaser frei macht. Getrocknet werden sie auch zu Mehl gemahlen, aber dieses Mehl, welches aus Harz und Kleber besteht, kann nicht anders in Brod verwandelt werden, als daß man es mit Mehl von Hülsenfrüchten vermischt, welches viel Satzmehl und Gummi enthält.

Die spanische Fliege, welche man auf der Esche findet, enthält eine Menge gelbes Harz und sehr concentrirtes Scharfgift. Das letztere schwitzt sie im Leben beständig aus und verursacht denen, welche sie in der bloßen Hand halten brennende Hautgeschwüre, und ihre Ausdünstung erregt Niesen und entzündet die Augen, daher die, welche sie einsammlen Vorsicht anwenden müssen. Man sieht leicht ein, daß ein solches Geschöpf eine ganz andre Mischung haben müsse, als die andern Thiere, deren Organe das scharfe Gift zerstört. Ungeachtet aus dem getödeten Insekte viele Schärfe verfliegt, so bleibt deren doch beim Austrocknen viel zurück, welche zu innig mit dem Harze verbunden ist, und wird in mehrern Jahren nicht merklich schwächer. Wasser zieht aus demselben nichts aus, der Weingeist aber eine gelbe Tinktur von ungemein brennend-scharfem Geschmack, welche ein wahres Gift ist, bei geringer Gabe aber stimulirt und deshalb leider häufig mit Liqueren versetzt wird. Gepulvert auf Pflaster gestreut zieht es Blasen. Die trockne Destillation entwickelt daraus brandiges Oel und eine Menge kolensaures Ammoniak. Der Goldgehalt der Flügel ist pure Fabel. Die Maikäfer haben ähn-

ähnliche Mischung und Wirkung, aber das Gift ist in ihnen mehr verdünnt und wird noch mehr durch Einmachen in Honig geschwächt, daher ihr Genuß nicht absolut schädlich wirkt.

Die Ameisen sind wegen ihrer verschiednen, bald thierischen, bald vegetabilischen Nahrung, zusammengesetzter in chemischem Sinne. Ihre Bestandtheile sind: Harz, Eyweißzucker, ätherisches Oel, Essigsäure, Aepfelsäure und Scharfgift. Das Harz scheint besonders ihre festen Theile bilden zu helfen, weil sie im Alkohol ganz erweichen. Sowol das Harz als das ätherische Oel muß wol von dem wilden Weihrauch (Knospenharz, das sie in ihren Gebäuden in Menge zusammentragen) hergeleitet werden, denn wiewol man glaubt, daß sie ihn nicht fressen sondern zum Bauen brauchen, so scheint er ihnen doch ein nothwendiges Gegenmittel gegen das Scharfgift zu seyn. Die Säuren, der Eyweißzucker und das Scharfgift muß man von den süßen Früchten und den Excrementen der Blattläuse herleiten, welche ihre liebste Nahrung sind. Wenn man die Ameisen kalt auspreßt, so erhält man einen trüben, süßgewürzhaftsauren Saft, aus dem sich bald viel scharfes ätherisches Oel absondert und geronnenes Eyweiß zu Boden setzt. Die Säuren des Saftes sind durch die andern Bestandtheile verlarvt, daher Viele sie für eine eigenthümliche Ameisensäure halten; doch können sie durch chemische Mittel gereinigt werden. Wenn man einen leinenen Sack mit Ameisen gefüllt, mit kochendem Wasser abbrüht,

so zieht es die Säuren, ätherisches Oel und Scharfgift aus, welches die Bestandtheile des nervenstärkenden Ameisenbades sind. Weingeist zieht eine gelbe Tinktur aus ihnen, welche das Harz, die Säuren, ätherisches Oel und Scharfgift enthält, brennendscharf und in der Wirkung der Spanischfliegentinktur ähnlich ist. Branntwein zieht dieselben Bestandtheile aus und wenn er abgezogen wird, so bleibt nur das Harz zurück. Der abgezogne und mit Zucker versüßte Liqueur gehört zu den berüchtigten Reizmitteln im Dienste der Venus, so wie die in Honig oder Provenceröl eingemachten Ameisen. Für sich destillirt geben die Ameisen ganz andre Produkte, brandige Essigsäure, brandiges Oel und eine Menge kolensaures Ammoniak, welche durch Zersetzung entstehen. Das ätherische Oel der Ameisen findet man im Fleische der Rebhüner und Schnepfen, die sich von Insekten nähren, wieder. Das scharfe Gift wird von den Ameisen beständig ausgedunstet und giebt sich in dem durchdringenden Geruche beim Aufstören der Ameisenhaufen zu erkennen. Steckt man die Hand in den Haufen, so brennt sie hernach und zeigt kleine Entzündungen wie vom Dunste der spanischen Fliegen. Ein hineingesetzter Frosch wird in einigen Minuten getödet und schwillt auf, ohne von den Ameisen gebissen zu seyn. Man hat auch Beispiele, daß Kinder und Erwachsene, die sich in holen, von Ameisen bewohnten Bäumen verbargen ebenso umkamen.

Die-

Dieselben Bestandtheile findet man in den Seidenraupen, Bienen und andern Insekten, wiewol sich das Scharfgift derselben in eignen Gefäßen sammelt und beim Stiche entladen wird. Auch die Spinnen enthalten Essigsäure und ätherisches Oel, wie ihr säuerlich gewürzhafter Geschmack zeigt, aber kein scharfes Gift, wenn sie nicht giftige Insekten ausgesogen haben. Uebrigens bestehen sie großentheils aus Eyweiß, daher sie in kochendem Wasser wie Eyer hart werden und nachher hornartig austrocknen, was zu der Fabel vom Spinnensteine Anlaß gegeben. Auch die Raupen erhärten so in kochendem Wasser, durch welches Mittel man sie zu Aufbewahrung in Sammlungen geschickt machen kann, besonders, wenn man durch Alaun, Gallápfel und andre Zusätze die Gerinnung beschleunigt, welche das Eyweiß in Leber verwandlen. Das Gespienste der Raupen und Spinnen ist anfänglich wahres Eyweiß, wird aber durch Einfluß der Luft zu Kleber.

Die Schildläuse, welche durch ihren Stich die ostindischen Feigenbäume verbluten machen und sich in den verdickten Milchsaft einnisten, lassen die Harztheile desselben zurück und saugen das Eyweiß und ein rothes Gummi ein, welche sie zusammen in Leim verwandeln. Aus denen, die man vertrocknet im Gummilak findet, kann man den rothgefärbten Leim durch kochendes Wasser ausziehen. Von ähnlicher Mischung ist die Cochenille, eine Schildlaus aus Mexiko, wo sie den Saft einer Opuntia aus-

 saugt.

saugt. Die Substanz der verkäuflichen getrockneten enthält Kleber, rothgefärbten Leim, röthliches Harz und etwas Scharfgift. Der Kleber entsteht erst aus Eyweiß, wenn man sie in kochendem Wasser tödet und dann trocknet. Die Farbe wird durch kochendes Wasser größtentheils ausgezogen und dann zieht der Weingeist noch ein rothes Harz aus. Die letztere Auflösung dient zum Färben der Lackfirnisse, aber mit der wäßrigen Ausziehung färbt man Seide, Wolle und Leinen roth. An sich ist die Farbe nicht dauerhaft und wird durch Wässer leicht wieder ausgewaschen. Sie wird aber fest gemacht durch solche Salze, welche den Leim gerinnen machen, so daß er unauflöslich im Wasser wird. Dergleichen sind der Alaun, Weinstein und die Zinnauflösung (I. 433.) welche aber das Roth verschieden nuanciren. Zinnauflösung fällt die Farbe scharlachroth, der Alaun violet und der Weinstein gelblichroth. Die Auflösung der Cochenillefarbe im Wasser wird durch dieselben Salze gefällt und aus dem Niederschlage entsteht der bekannte rothe Carmin. Die rothe Farbe entsteht übrigens nicht in der Cochenille, sondern ist schon im Safte der Opuntia enthalten, deren Genuß auch bei andern Thieren den Urin und die Milch hochroth färbt. Die polnische Cochenille, welche man auf mehrern inländischen Gewächsen findet, hat eine ähnliche Natur und ihr Absud ist eine wahre rothe Fleischbrühe. Aber die Kermeskörner, ebenfalls getrocknete Insekten, die man im südlichem Frankreich an Eichenbäumen findet, sind von der Cochenille sehr verschieden. Sie enthalten

keinen

keinen Leim, sondern ein rothgefärbtes Gummiharz und ätherisches Oel. Frisch ist ihr ausgepreßter Saft violblau, aber man besprengt sie beim Trocknen mit Essig, dessen Säure die Farbe hochroth macht. So lange die Körner noch gewürzhaft riechen, zieht kochendes Wasser die Farbe aus, aber wenn sie lange liegen und das ätherische Oel zu Harz wird, färben sie das Wasser nicht mehr. Daher wird der Kermes in 10 Jahren unbrauchbar, die Cochenille aber in 100 Jahren nicht verändert, wenn sie trocken liegt. Der Kermes färbt den Weingeist stärker als Cochenille.

Die Gewürme unterscheiden sich von den Insekten chemisch durch ihre mindere Harzigkeit. Die eßbaren Muscheln und Schnecken bestehn, was ihr Fleisch betrifft, aus geronnenem Eyweiß und ihr Saft enthält Leim, Eyweiß, und kolensaure Kalkerde aufgelöst. Der Speichel derselben und ihre Gehäuse entstehen aus diesem Safte durch Einwirkung der Luft, indem das Eyweiß gerinnt und der kolensaure Kalk sich krystallisirt. Wenn man sie mit Salz bestreut, so werden sie zersetzt und getödet, denn das Salz zieht die Leimauflösung heraus. Werden sie alsdann in Wasser gekocht, so gerinnt das Fleisch vollkommen und wird kleberartig. Geschmack und Geruch müssen die Gewürze hergeben. Die Austern unterscheiden sich von jenen nur dadurch, daß ihr Leim grün gefärbt ist, und daß die Fleischmasse wie bei allen Wasserthieren vorzüglich phosphorhaltig ist, daher sie stark zur Fäulniß geneigt ist und im Faulen Licht und einen unerträg-

lichen Geruch entwickelt, welcher zuweilen gefährliche Krankheitsgiffte erzeugt. Der Tintenwurm, eine besondre Art von Schalthier, enthält einen schwarzgefärbten Saft, den er von sich stößt und im Wasser verbreitet, sobald er gereizt wird. Dieser Tintensaft, welchen man zum Behuf der Malerei trocknet und verkauft, ist vollkommen dem thierischen Leime gleich. In kochendem Wasser wird er klar aufgelöst und die Auflösung wird leicht sauer. Trocken hält er sich sehr lange unverändert, außer daß seine Farbe sich ins Braune zieht. Die Purpurschnecke der Alten ist nicht genau bekannt, vielleicht auch nie genau bestimmt gewesen, da alle Arten des Murex eine solche Farbe erzeugen. Ihr Fleisch ist wie bei den Austern gelbgrün gefärbt und dieselbe Farbe hat auch ihr Leimsaft, den sie im Sterben ausspeien; allein an der Luft und im Sonnenscheine färbt er sich schön roth und dies ist der berühmte Purpur der Alten. Man spühlte den Saft vom Thiere mit Wasser ab und wenn das Wasser gehörig grün gefärbt war, so tränkte man die wollenen Zeuge damit, die man der Luft und Sonne aussetzte, bis der Purpur erschien. Die Farbe war weder ächt, da man den Leim nicht zu fällen wußte, noch auch so schön als die der Cochenille.

Der Regenwurm ist in seiner Mischung der Ameise ähnlich, denn seine Bestandtheile sind Eyweiß, Essigsäure, äherisches Oel und Scharfgift. In kochendem Wasser gerinnt das erstere und die andern werden ausgezogen. Der über ihm abgezogne

zogne Branntwein oder Regenwürmerspiritus ist dem von Ameisen in Mischung und Wirkung gleich, wie auch der ausgepreßte und mit Zucker versetzte Saft. In ätzender Lauge wird der Wurm total aufgelöst, beinahe indem er noch lebt. Gerbsäure tödet ihn und gerbt ihn zu Leder, daher man sie in Gärten durch Nußschalenabsud, den man in ihre Hölen gießt, vertilgt.

Die Knochen,

als die festen Theile der Thiere, sind ein organisches Gemenge aus Knochenfaser (I. 357.) Eyweiß, Leim, fettem Oel und etwas Harz. Diese Bestandtheile sind in verschiednen Knochenarten selbst ungleich gemischt. Man kann sie auf ähnliche Weise wie aus dem Fleische absondern, nachdem man die Knochen zuvor pulverisirt hat; denn kaltes Wasser zieht das Eyweiß, kochendes den Leim, und das Fett, und Weingeist das färbende Harz aus, wobei die reine Knochenfaser zurückbleibt. Diese bildet besonders die dichte Knochenmasse, aber die ausziehbaren Bestandtheile liegen in den Poren und aus ihnen besteht auch das Mark, welches als Erneuerungsstoff die Knochenhölen anfüllt. Die Knochen junger Thiere enthalten mehr ausziehbare Theile und ihre Knochenfaser ist der Fleischfaser noch ähnlich, aber im Alter wird die letztere immer härter und spröder, jemehr ihre erdigen Bestandtheile zu- und die andern abnehmen. Durch eine ähnliche Zersetzung entsteht sie überhaupt aus dem Leim und Eyweiß

des

des Markes, wie man bei Beinbrüchen beobachten kann.

Durch Kochen mit Wasser im luftdicht verschlossenen Papinstopf, das heißt in einer Hitze, welche den Siedepunkt des Wassers übersteigt, werden die Knochen nicht blos ausgekocht, sondern endlich ganz in eine Art von Gallerte aufgelöst, warscheinlich deshalb, weil Fett, Eyweiß und Leim mit der Knochenfaser zu einer Substanz zusammentreten, welche nach einem ohngefähren Ueberschlage der Menge der entferntern Bestandtheile, das Mischungsverhältniß des thierischen Leimes hat. Von der möglichen Anwendbarkeit dieser Verwandlung weiter unten mehr. Für sich trocken destillirt, werden die Knochen ganz anders zersetzt. Sie entwickeln kolensaures Gas, Kolewasserstoffgas, eine Menge thierisches Oel, kolensaures Ammoniak, Wasser und Blausäure, lauter neuentstandne Produkte, und es bleibt eine schwarze Kole zurück, die man Beinschwarz nennt, und die aus Kolestofforyd, Phosphorkalk und etwas Eisenoxyd besteht, nebst noch anhängender Blausäure, die man durch Lauge ausziehen kann (I. 316.). Die Kole verbrennt sehr schwer im Feuer und hinterläßt die sogenannte Knochenasche, welches Kalkerde mit Phosphorsäure und Kolensäure verbunden ist (I. 318.). Auch ohne Feuer werden die Knochen nach und nach zersetzt, wenn sie in Luft und Nässe verwittern. So sind die Knochen beschaffen, welche man in Gypslagern, Kalk und Sandsteinen findet.

findet. Diese Veränderung geschieht durch eine Gährung des Leims und Eyweißes, welche zuweilen sogar schon in kranken thierischen Körper, beim Knochenfraße, statt findet. Zieht man die gährungsfähigen Substanzen aus dem Knochen aus, so werden sie ungleich dauerhafter, und das ist der Hauptzweck der Knochenbleichung. Gewönlich begnügt man sich, die zu verarbeitenden Knochen in Wasser auszukochen, und dann dem Schwefeldampf auszusetzen, um auch das färbende Harz zu zerstören. Nach der neuern und bessern Methode legt man die Knochen 12 Stunden in scharfe Aschenlauge, kocht sie dann darin aus und bleicht sie zuletzt 6 Stunden im Dunste der oxydirten Salzsäure, welche nur etwas Gelb hinterläßt, das aber an der Luft schnell verschwindet.

Neuerlich ist die Knochensuppe ein Gegenstand der allgemeinen Aufmerksamkeit geworden, seitdem die chemische Zerlegung zeigte, daß dieselben nahrhaften Substanzen, welche im Fleische enthalten sind, auch in den Knochen einen ansehnlichen Theil ausmachen. Seit dieser Zeit fieng man an, den Hunden die Knochen zu entziehen und sie besonders im Winter zur Sättigung der Armen anzuwenden. Der Erfolg überstieg selbst die Erwartung und man hörte auf, die Fleischer anzuklagen, daß sie die Knochen sich wie Fleisch bezahlen lassen. Der edle Rumford führte die erste Anstalt dieser Art in München aus und von ihm führte sie bisher den Nahmen. Die Sache wird für das Ganze der

Staaten

Staaten immer wichtiger werden, wenn erst aller Orten dahin gearbeitet werden wird, die Knochen schnell genug einzusammlen und fabrikmäßig zu behandlen.

Es ist vorzüglich der Leim, welcher das Bindemittel der Knochen ausmacht und durch kochendes Wasser ausgezogen werden kann. Er unterscheidet sich vom Leime des Fleisches nur in sofern, als er etwas schwerauflöslicher und hornartiger ist, welches aber auf der andern Seite großen Vortheil gewährt, indem man ihn leichter fest machen und trocken länger conserviren kann. Der Knochenleim ist übrigens ungefärbt und ohne Geschmack, den man wie beim Fleische durch Salz und Gewürz hervorbringen muß. Seine Menge ist in verschiednen Knochenarten ungleich, größer in den Knochen junger Thiere, als ausgewachsener; geringer bei gemästetem Vieh. Im Durchschnitt mehrerer mit einander verbrauchter Knochenarten rechnet man, daß 1 lb. Knochen 4 lb. Wasser in dicke Gallerte verwandle, ungerechnet das Fett, welches dabei auskocht und oft $\frac{1}{4}$ der Knochenmasse beträgt. Jene Gallerte versetzt man nun, um die Rumfordsche Suppe zu bereiten, mit Gummi, Satzmehl, Kleber, Kochsalz und ätherischem Oel, auf folgende Weise. Aus 2 lb. Knochen kocht man z. B. mit Wasser 8 lb. Gallerte. Dann kocht man $\frac{1}{2}$ lb. Gerstenmehl 1 Stunde in 30 lb. Wasser, setzt dann 6 lb. geriebne Kartoffeln zu und kocht noch 1 Stunde. Man erhält hier 16 lb. dicken Brei, den man

mit

mit den 8 lb. Gallerte vermischt und aufkocht. Zu der Suppe setzt man noch 5 Loth Salz und einige Zwiebeln als Gewürz. In dem ausgekochten Fett der Knochen werden Brodschnitte gebraten und in die Suppe gethan. Auf diese Art erhält man über 24 lb. Suppe, welche für 12 Menschen zur Sättigung hinreicht.

Für Armeen im Felde und für die Seeleute hat man die Knochengallerte zu festen Suppentafeln eingekocht. Die 8 lb. Gallerte von 2 lb. Knochen geben im Durchschnitt 6 — 8 Loth oder $\frac{1}{4}$ lb. festen Leim, welcher in Wasser gekocht, wieder ebensoviel Gallerte erzeugt. Noch ökonomischer und besser scheint die in Dänemarkt eingeführte Bereitung des Knochenmehles statt der Suppentafeln. Man mahlt die frischen Knochen in Stampfmühlen zu Mehl, welches vollkommen ausgetrocknet und dann in Fässer gepackt wird. Dieses Mehl hält sich mehrere Jahre unverändert und verdirbt selbst in der Seeluft nicht. Der Preis desselben ist $\frac{1}{50}$ von dem der Suppentafeln. 1 lb. Knochenmehl giebt soviel gesättigte Fleischbrühe als 10 lb. Fleisch. Man versetzt die Brühe mit etwas Zucker, Safran und Pfeffer des Wolgeschmacks wegen. Wöchentlich 2mal Suppe für 100 Mann erfordert jährlich 7 Tonnen Knochenmehl. — Ungeachtet des großen Vortheiles, den wir jetzt von den Knochen ziehen, geht man doch vielleicht noch zu verschwenderisch mit ihnen um. Denn bis jetzt zog man doch nur den natürlichen Leim und das Fett aus ihnen, und

die

die Knochenfaser bleibt unnütz. Wenn man dagegen die Papinstöpfe allgemein einführte, so würde man darin die ganze Masse der Knochen in Fleischbrühe verwandlen, mithin weit mehrere Menschen damit sättigen können.

Knochenarten.

Die Menschenknochen enthalten bei gesunden etwa $\frac{3}{4}$, oder 75 Procent Knochenfaser und 25 Procent Leim und Fett, aber unmerklich wenig Kleber und Harz, welche nur in Kinderknochen vorkommen. Die Knochenfaser enthält gar keine Talkerde, sondern nur Phosphorkalk, denn die Talkerde der Nahrungsmittel wird mit dem Excrementen abgeführt, worin man sie wiederfindet. In den Pferdeknochen hingegen enthält die Knochenfaser außer dem Phosphorkalk auch eine Menge Phosphortalk, welches vom Hafer und Heu hergeleitet werden muß, in denen viel Talkerde vorkommt. Die Pferdeknochen enthalten außerdem 85 Procent Knochenfaser, 6 Procent Fett und 9 Procent thierischen Leim. Die Knochen aller der Thiere, welche ihre Nahrung aus dem Gewächsreiche ziehen enthalten Kalkerde und Talkerde zugleich. Die Rindsknochen enthalten unter denen aller zahmen Thiere die meiste Knochenfaser, nähmlich 93 Procent und 7 Procent ganz verdickten Leim; selten Fett, außer im Marke. Sie sind daher vorzüglich dicht und ihr Leim läßt sich schwer und nur durch wiederholtes Auskochen ganz absondern. Sie geben

geben demungeachtet viel starke Fleischbrühe, weil die 7 Procent Leim concentrirt sind. Die Knochen des gebirgischen Rindviehes sind sehr harzig und röthlich, besonders wenn sie färbende Kräuter und Wurzeln fressen, so wie z. B. vom Krapp die Knochen dunkelroth und so harzig werden, daß das Thier erkrankt. Die Kalbsknochen dagegen enthalten kaum 50 Procent Knochenfaser, welche dem Kleber und der Fleischfaser ähnlich, 25 Procent Leim und 25 Procent Eyweiß und etwas Fett. Daher geben 8 lb. Kalbsknochen ebensoviel Fleischbrühe als 24 lb. Rindsknochen. Die Knorpel an den Kalbsfüßen sind fast nur Leim und Eyweiß. Die Schweinsknochen enthalten ebenfalls nur die Hälfte Knochenfaser und 25 Procent Leim, aber außerdem mehr Fett als Eyweiß. Sie sind also zum Behuf der Knochensuppe eben so nutzbar als die Kalbsknochen und wegen des Fettes besser.

Das Horn ist ein Knochengewächs der Extremitäten, der Luft blosgestellt, aber von der innern thierischen Oekonomie ausgeschlossen, daher seine Faser sich nicht so verändert, wie die der Knochen. Es wächst schnell vom Zufluß ausgeworfner Säfte, vergrößert sich wie das Holz durch immer neue Jahresringe und sondert sich ab, wenn es endlich für die andringenden Säfte zu dicht wird, was man reifes Horn nennt. Ungeachtet seiner Härte enthält es doch nur wenig kleberartige Knochenfaser, welche ganz mit höchst verdicktem Leime angefüllt und umgeben ist. Wenn man das Horn über dem Lichte erhitzt, so fängt der Leim an zu schmel-

zen und dann kann man das Horn in jede Form biegen, die beim Erkalten und Erstarren des Leimes bleibt. In kochendem Wasser wird es so weich, daß man es wie Wachs behandlen kann, auf welche Art man die Hornknöpfe mit Oehren versieht. Wenn man ausgewachsne Hörner in kochendem Wasser erweicht und der Länge nach aufschlitzt, so kann man die Jahresringe einzeln ablösen, aus denen durch Pressen und Poliren die englischen Hornlatern- und Schiffsfensterscheiben entstehen, von welchen viele fälschlich glauben, daß sie gegossen würden. Durch anhaltendes Kochen im Wasser wird der Leim aus dem Horn ausgezogen, auf welche Art das Hirschhorngelee bereitet wird, eine dicke nährende Gallerte. Wenn man die jungen Hirschkolben in kochendem Wasser erweicht, die äußern Häute abzieht und den Kern in Scheiben schneidet, so geben diese in Wasser gekocht ein sehr stärkendes Fleischgericht. Gänzlich kann das Horn für sich nicht geschmolzen werden, aber wol mittelst scharfer Lauge, welche die Hornspäne im Kochen völlig auflöst. Gießt man die ganz gesättigte Auflösung in Formen, so gesteht sie im Erkalten wieder zu dichtem Horn. Auf diese Art entstehen mancherlei gegossene, auch gefärbte Hornwaaren. Wenn die Lauge nicht ganz mit Horn gesättigt wird, so zerfließt die Masse an der Luft leicht wieder.

Die Zähne stehen mit dem Knochensystem in Verbindung, dagegen Horn und Nägel mit der Haut zusammenhängen. Ebenso verschieden ist beider Mischung. Die Zähne sind hole und sehr poröse

Kno-

Knochen ohne Leim und Fett, mit einer ganz fremdartigen Glasur überzogen. Dieser sogenannte Schmelz besteht größtentheils aus kleesaurem Kalke, und ist warscheinlich ein Niederschlag aus dem Safte der Zahnporen. Im gesunden Zustande erzeugt er sich wieder, so oft er abgeschliffen wird, sogar bei denen Völkern, welche ihre Zähne absichtlich hol ausschleifen. Der äußre Schmelz wird von Säuren angegriffen, daher die Stümpfung der Zähne von sauren Früchten. Ist der neugebildete Schmelz gelb, so lösen ihn die Zahnärzte durch reine Kleesäure auf und geben so den Zähnen ein frisches Weiß. Der Zahnstein, der im Linneischen System Weinstein genannt wird, hat mit diesem gar nichts gemein, sondern besteht aus salpetersaurem Kalk, phosphorsaurem Kalk und Schleimtheilen, Ueberresten des in Gährung übergehenden Mundschleimes.

Das **Elfenbein** hat weder mit den Zähnen, noch mit den Knochen und dem Horn etwas gemein. Es enthält eine harte und dichte Knochenfaser und ist mit einem verdickten Fette durchdrungen, welches mit dem Wachse der Pflanzen viel Aehnlichkeit hat. Wenn man es stark erhizt, so schwizt das Fettwachs heraus und auf Kolen gelegt verbrennt es mit heller Flamme. Mit Wasser kann das Wachs zum Theil ausgekocht und gesammlet werden. Dieses Wachs ist die Ursach der gelben Farbe, und daß das rohe Elfenbein keine Farbe annimmt, bis man es zwischen Löschpapier heiß plättet, wodurch jenes heraus-

getrieben und die Oberfläche magrer wird. Durch Bleichen in Luft und Thau wird das Wachs entfärbt und endlich zerstört, wie in dem gegrabnen Elfenbein. Von Dämpfen wird es schmuzig gelb, man entfärbt aber solche Kunstwerke wieder durch Schwefeln oder Kalkwasser. Durch Erhitzen und in kochendem Wasser wird es nicht biegsam, aber man weis es doch biegsam wie Wachs zu machen, warscheinlich durch Kochen in scharfer Lauge, denn durch Essig macht man es nach der Formung wieder hart. Verkolt giebt das Elfenbein eine feine schwarze Kole (Sammetschwarz) und eingeäschert eine schneeweiße Asche, das Malerweiß.

Die Knochen der Fische und Krebse, deren Fleisch so vorzüglich phosphorhaltig ist, sind im Gegentheil arm an Phosphor und bestehen großentheils aus Kalkerde, welche mit Leim verküttet ist. Die Hechtknochen enthalten 12 Procent Leim, das Fischbein 8 Procent. Verbrennt man solche Knochen, oder verwittern sie, so bleibt fast nichts als kolensaurer Kalk zurück. Der verbindende Leim ist bald ungefärbt, bald schwarz, wie im Fischbein, bald roth, wie in den Krebsschaalen und den Korallen, bald buntgefärbt, wie in den Fischschuppen. Die Perlmutter endlich, woraus die Perlen, Muscheln und Schneckengehäuse bestehen, enthält 3 — 5 Procent Leim, mittelst dessen eine Menge krystallisirte kolensaure Kalkerde zusammengeleimt ist, wie man durch Mikroscope entdeckt hat. Sie entsteht aus dem Speichel der Schalthiere, wie man

am

am Speichel der Schnecken beobachten kann. In Säuren, sogar im Essig, wird sie aufgelöst, besonders wenn sie etwas verwittert ist. Durch Brennen wird sie nicht in Knochenasche, sondern in ätzenden Kalk verwandelt, dergleichen der Muschelkalk der Holländer ist.

Die Häute

der Landthiere haben in ihrer Mischung einige Aehnlichkeit mit dem Horn, besonders im Alter. Sie enthalten eine Kleberfaser, welche zwischen der Fleischfaser und Knochenfaser das Mittel hält, und außerdem Leim, Eyweiß und Fett, welche die Verbindungsmasse ausmachen. Im Durchschnitt macht der Kleber die Hälfte, der Leim $\frac{1}{3}$ und die übrigen Bestandtheile $\frac{1}{6}$ aus. Die Haut der innern Eingeweide enthält oft über die Hälfte Leim und diese sind der rohen Hausenblase ähnlich. Wegen der Menge des Leimes werden die Kalbsmagen so leicht sauer, in welchem Zustande sie der Schweizer zum Laaben der Milch anwendet. Im lebenden Zustande sind die Häute keiner andern Veränderung fähig, als daß Leim und Eyweiß durch den Sauerstoff der Luft oxydirt und in Kleber verwandelt werden, welches man an der neuerzeugten Haut auf einer Wunde beobachtet. Die äußern Theile werden immer mehr oxydirt, knochenartig und spröde, in welchem Zustande sie sich ganz absondern, worin die Häutung besteht. Die Haut ist aus 5 — 7 einzelnen Häuten zusammengesetzt, welche immer kleberartiger werden,

 je

je näher sie der Außenfläche zurücken, während sich innerlich Stoff zu neuen Häuten ansetzt. Daher ist die ganze Haut eines Thiers anders innerlich und anders äußerlich gemischt, denn an der Haarseite enthält sie mehr Kleber, an der Fleischseite mehr Leim und Eyweiß. Das Fett scheint nur zufällig in der Haut vorzukommen, und durch den Schweiß nach und nach herausgeschafft zu werden. In der Werkstätte der Leimsieder wird die thierische Haut chemisch zerlegt, um den Leim unverändert von den übrigen Bestandtheilen abzusondern, wie folgt.

Die Leimsieder benutzen außer den Hautabschnitzeln auch die Sehnen, Knorpel und Flechsen der Thiere, welche dieselbe Mischung haben. Durch bloßes Auskochen derselben in Wasser würde man nur eine trübe und sehr unreine Fleischbrühe erhalten, aus welcher niemals ein guter bindender Leim entsteht. Die Vorbereitung besteht darin, daß man jene Materialien in Kalkwasser einweicht. Der ätzende Kalk verbindet sich mit dem Fett zu einer unauflöslichen Kalkseife, und nimmt die Säure weg, welche durch Gährung des Leims etwa entstanden ist, hindert auch den Fortgang der Gährung, wodurch der Leim zerstört werden würde. Alsdann kocht man die Häute in Wasser aus, wobei sich kein Fett mehr absondert, wenn man nicht zu wenig oder schlechtgebrannten Kalk anwandte. Die Kleberfaser verdichtet sich und fällt mit der Kalkseife zu Boden, aber Leim und Eyweiß werden vom Wasser ausgezogen. Das Eyweiß gerinnt und bildet einen starken Schaum, welchen man aber nicht abschöpft,

weil

weil er die Leimauflösung vor der Luft schützt. Wenn die Auflösung durch Einkochen so weit concentrirt worden ist, daß geschöpfte Proben beim Erkalten gestehen, so seihet man die ganze Flüssigkeit durch, um den Bodensatz zu den gröbsten Schaum abzusondern. Die filtrirte Flüssigkeit erhält man einige Zeit heiß, ohne sie zum Kochen zu bringen, wobei der feinere Schaum sich körnig verdichtet und als Kleber zu Boden sinkt, worauf man den klaren Leim oben abzieht, in Formen ausgießt und trocknet. So gewinnt man von 1500 lb. Häuten 5 — 600 lb. Leim. Der von alten Thieren ist der zäheste. Wenn beim Trocknen Frost oder Gewitter einfallen, so verdirbt der Leim und verliert alle Zähigkeit.

Das Leder

verhält sich ebenso zur thierischen Haut, wie das Brod zum Mehle. Man scheidet keinen Bestandtheil aus der Haut, um sie in Leder zu verwandlen und doch enthält das Leder weder Fett, noch Eyweiß, noch Leim, sondern besteht ganz aus verdichtetem Kleber. Alle näheren Bestandtheile der Haut sind durch Gährung zersetzt und haben im Leder eine vielfache Verbindung gebildet. Die Gerbkunst ist die Kunst, diese Veränderung hervorzubringen und zu regieren, und sie beruhet ganz auf chemischen Gründen. Nachdem man die Häute mit gebranntem Kalk gebeizt hat, um die Fleischtheile, Haare und das überflüssige Fett abzusondern, so schwellt

man sie in Wasser, das heißt, man läßt sie in Gährung gehen. Der Leim wird zum Theil sauer und die entstehende Essigsäure löst die Kleberfaser der Haut auf. Der saure Leim löst auch das Fett und Eyweiß auf und so entsteht aus Kleber, Eyweiß, Fett, Leim und Essigsäure eine neue Substanz, welche in ihrem Mischungsverhältniß dem Leim ganz ähnlich ist. Auch ist sie wie der Leim zähe, beinahe ganz auflöslich in kochendem Wasser und wenn man sie fortgähren ließe, so würde sie bald ganz sauer werden. Man verkürzt aber die Gährung soviel möglich und sucht ihren Erfolg durch andre Hülfsmittel zu beschleunigen. Man schwellt z. B. die Häute in einem schon essigsäure-haltigen Wasser, dergleichen man durch Destillation der Steinkolen, Sägespäne oder des Torfs erhält, oder man vermischt das Schwellwasser mit Kleien und Sauerteig, welche genug Essigsäure erzeugen, um die Klebertheile der Häute aufzulösen, so daß nur sehr wenig vom Hautleime zerstört zu werden braucht. Bei dieser Gährung wird anfänglich kolensaures Gas erzeugt, wovon die Häute anschwellen, daher der Nahme der ganzen Arbeit. Zuletzt wird Wasserstoffgas entwickelt, welches beim Umwenden der Häute mit großer blauer Flamme abbrennt, wenn ein Licht in die Nähe kommt. Diese Flamme und der Geruch der Gasart sind die Zeichen der vollendeten Schwellgährung. Alsdann nimmt man die Häute heraus, um die Gährung abzubrechen, und trocknet sie aus.

Die-

Dieses leimartige Produkt ferner in kleberartiges Leder zu verwandlen, ist die zweite Arbeit des Gerbers, und in den verschiednen Mitteln dazu unterscheiden sich die Arten der Gerberei, denn das Schwellen muß allemal statt finden, ohne welches kein wasserdichtes und gutes Leder entstehen kann. Schon durch den Sauerstoff der Luft werden die getrockneten Schwellhäute zu Leder, aber sie verhärten dann leicht ganz knochenartig, welches die Kunst durch Zusäze vermeiden muß. Die Sämischgerber walken ihre Häute mit Fett, welches die zu starke Einwirkung der Luft abhält und das langsam sich verdichtende Leder geschmeidig erhält. So entsteht das sämische Leder. Statt des Fettes tränkt man die Häute häufig mit brandigem Oel, welches von Steinkolen, Braunkolen, Baumrinden u. s. w. abdestillirt wird, und dieses hat eine ähnliche Wirkung, nur das solches Leder harzig und riechend wird. Derselbe Erfolg findet auch statt, wenn die sogenannten Wilden ihre Felle in den Rauch hängen, denn während des Räucherns erfolgt zuerst eine Schwellgährung und dann wird die Haut mit brandigem Oele getränkt. Alle diese Methoden erzeugen ein weiches, aber nicht wasserdichtes, öliges Leder.

Gewönlich bereitet man in kürzerer Zeit ein wasserhärteres, wiewol weniger geschmeidiges Leder, indem man die Schwellhäute mit Alaun oder Gerbsäure behandelt, welche beide den Leim in Kleber verwandlen. Die Weißgerber bedienen sich des

Alauns, woraus das Weißleder entsteht; die Rothgerber aber der Lohe. Die Lohe wird mit den Schwellhäuten in Fässer eingeschlagen und Wasser aufgegossen, welches aus der Lohe Gerbsäure und rothes Gummiharz auszieht und diese in die Häute überträgt, daher die rothe Farbe des lohgaren Leders. Wenn man die Lohe mit Warmen Wasser auslaugt und die Häute in diese Lauge einlegt, so wird die Gerbung weit schneller und schon in einigen Tagen vollbracht, aber die Lauge wirkt zu heftig und das Leder wird zum Gebrauch zu spröde, wie ich bestimmt aus Versuchen weis, die ich veranlaßte.

Bei einer und derselben Behandlung geben die Häute verschiedner Thiere verschiednes Leder, woran ihr Mischungsverhältniß schuld ist. Das Rindsleder ist sehr wasserdicht, aber spröde. Das Roßleder außerordentlich zähe und dauerhaft im Trocknen; aber es verträgt die Feuchtigkeit nicht. Das Kalbleder bleibt lange geschmeidig und verträgt die Nässe, ist aber nicht ganz wasserdicht. Das Hundsleder ist noch geschmeidiger, aber wie ein Sieb löcherig und wird daher vorzüglich zum Durchdrücken des Quecksilbers gebraucht. Das Seehundsleder ist das wasserhärteste und wasserdichteste von allen. Die Schweinshaut giebt wegen ihrer großen Fettigkeit ein sehr schlechtes Leder, wird auch nicht verarbeitet, da man sie als Schweinfleisch theuer verkaufen kann.

Die Zubereitungsarten erzeugen außerdem sehr verschiedne Lederarten. Das Gemeine Sohlleder entsteht von Rinds-, Roß- und Eselshäuten durch Lohgerben. Das Fahlleder oder Oberleder ist Kalbs- oder Schafhaut, die man lohgerbt und dann mit Theer, Thran oder Talg einreibt, um sie geschmeidig zu erhalten. Das weiße Leder wird aus Hammel- und Kalbfellen mit Alaun gegerbt. Das Handschuh- und Hosenleder entsteht aus denselben Häuten, die man nach dem Schwellen mit Fetten tränkt und nicht gerbt. Das Pergament wird aus Kalbs-, Hammel-, Bock-, Esel- und Schweinshäuten mit Alaun gegerbt, mit Leim und Kreide überzogen und mit Bimsstein abgeschliffen. Man nimmt auch geräucherte Fischhäute dazu. Der Juften ist gelohgerbtes Leder aus Kuh-, Roß-, Kalbs- und Bockshäuten, nach dem Gerben mit Birkentheer getränkt. Der Saffian wird aus Ziegenfellen mit Sumach gelohgerbt und dann buntgefärbt. Der Korduan entsteht ebenso aus Bockfellen. Zum Chagrin nimmt man die Rückenhaut von Pferden und Eseln, welche mit harten Saamenkörnern bestreut und stark gepreßt, dann beschabt und geschwellt werden, wobei die ungeschabten holen Eindrücke erhaben werden, worauf man sie endlich lohgerbt und färbt.

Die Haare

sind eine Art Zwiebelgewächse, welche ihre Nahrung theils von der Haut, theils von dem darunterliegenden

den Zellgewebe ziehen. Es sind Röhren von Fleischfaser, angefüllt mit einem Mark von Leim und Fett. Die hornartige Faser wächst aus der Haut, das Mark aus dem Zellgewebe. Wenn man sie erhitzt, so schmelzt Leim und Fett und die Form, welche man ihnen dann giebt, bleibt beim Erkalten, wie beim Horne, daher das Brennen und Haarkräuseln. Durch Kochen im Wasser wird ein großer Theil des Leims und Fettes abgesondert und das Haar wird dadurch elastischer, daher man die Roß- und Rehhaare zum Polstern durch Kochen zubereitet. Im Papinstopfe werden sie durch anhaltendes Kochen mit Wasser gleich Knochen und Horn gänzlich aufgelöst. Aetzende Lauge löst die Haare leichter als Horn auf und gebrannter Kalk, mit vielem Wasser abgelöscht, zerstört sie; daher sein Gebrauch in der Gerberei zum Enthaaren der Felle. In frischem Haar beträgt das fette Oel $\frac{1}{3}$ des Gewichts und schwitzt beständig aus, wodurch der äußre Glanz des Haars entsteht. In den Haaren der Kinder ist nur wenig Fett und eine verdünnte Leimauflösung enthalten. Im Mittelalter enthalten sie Fett und Leim concentrirt. Im höhern Alter wird der Leim hornartig und das Fett zu Harz, daher das Haar spröde wird und abbricht ohne nachzuwachsen. Auch in der Jugend bei Nervenkrankheiten verwelkt das Haar, verzehrt sich das Mark. Dann wiegt erstres nur halb so schwer als sonst und ist zerreiblich. Eben so unbrauchbar ist das Haar von toden Körpern, ausgenommen bei unnatürlichen Todesarten ohne vorherige Krankheit, in welchem Falle das

Haar

Haar auch nach dem Tode lange fortwächst und die Särge oft ganz anfüllt, woher die Fabel vom Vampyr gekommen ist. Der Fäulniß ist das Haar aus Mangel an Eyweiß wenig oder gar nicht unterworfen, daher man in alten Särgen oft nur noch die Haare findet und weshalb man gern schwarze Haare unter die Gränzsteine vergräbt. Die rothen und gelben sind weniger dauerhaft. Die Farbe der Haare scheint ihren Grund nicht in eignen Farbestoffen, sondern in der Form des inneren Zellgewebes zu haben; denn sowol die äußre Röhrenfaser ist ganz farbenlos, als auch der innere Leim und das Fett, wenn man sie auskocht. Aber die innerlich heterogen gemengten Fett- und Leimtheile brechen das Licht prismatisch und ihr verschiednes Verhältniß scheint die Farbe zu erzeugen. Die schwarzen Haare enthalten das meiste Fett und sind vorzüglich glänzend. Die rothen Haare dagegen enthalten sehr wenig Fett und sehr viel Leim, welcher nach dem Ausschwitzen leicht in saure Gährung geräth und den eignen säuerlichen Pferdegeruch solcher Personen erzeugt. Durch fettige Salben werden rothe Haare braun, vielleicht weil das Verhältniß zwischen Fett und Leim verändert wird. Die blonden Haare unterscheiden sich von den rothen nur durch mehr Wäßrigkeit des Marksaftes, daher die Haare der Kinder meistens blond sind. Im Alter vergehen alle Farben, bei Austrocknung des Marks, weshalb es aufhört zu prismatisiren. Mit schwacher Lauge können alle Haare weißgebleicht werden, aber man bleicht in den Fabriken nur die rothen und fuchs-

fuchsbraunen, um sie nachher schwarz zu färben. Das lebendige Haar suchen Viele aus falscher Schaam schwarz zu färben, aber vergeblich; denn entweder die Farbe geht aus, oder das Haar.

Die Wolle

kommt in der Hauptsache mit den röthlichen Haaren andrer Thiere überein und ihr schlankerer Wuchs ist es, der sie vorzüglich nützlich macht. Auch sie enthält in einer Röhre von Kleberfaser einen Marksaft, der aus Leim und Fett gemischt ist; aber die Röhrensubstanz ist nicht ungefärbt, sondern enthält ein röthliches Harz, welcher Unterschied wol in der vegetabilischen Nahrung des Thiers zu suchen ist, so wie auch Fleisch und Knochen der grasfressenden Thiere vorzüglich harzig sind.

In Wasser gekocht verhält sich die Wolle wie andre Haare und verwandelt sich im Papinstopfe in Gallerte. Die Säuren wirken nicht stark auf sie und machen sie nur spröder, besonders die Gerbsäure, welche sie hornartig gerbt, daher die gefärbte Wolle und vor allen die schwarze sich härter als rohe anfühlt. In starker und ätzender Lauge wird sie völlig aufgelöst, aus welcher Verbindung die neuerlich bekannt gewordne Wollseife entsteht. Daher machen die in alkalischen Auflösungsmitteln aufgelösten Farben wollene Tücher merklich schwach und müssen mit Vorsicht angebracht werden. Die Wolle ist wegen ihres Marksaftes allerdings zur Gährung geneigt,

geneigt, indem der Leim sauer wird. Dabei entwickelt die rohe Wolle anfangs einen süßlichen Geruch und wird nachher sauer, schwillt auf und spaltet sich, wodurch sie unbrauchbar wird.

Die Verarbeitung der Wolle, soweit sie chemisch ist, zerfällt in drei Theile, die Wegschaffung des Marksafts, damit sie nicht durch Gährung verderbe, die Bleichung und Färbung. Um den ersten Zweck zu erreichen bedient man sich verdünnter Laugen, denn die Laugensalze lösen den Leim und das Fett leichter und schneller auf als die Kleberfaser. Man kocht die rohe Wolle in dünner scharfer Aschenlauge und bleicht sie dann auf Wiesen. Die Lauge dringt ein und ihr Kali löst Leim und Fett seifenartig auf. Der Thau zieht diese Seife nachher beim Bleichen heraus. Die verkäufliche Wolle ist mehrentheils schon so zubereitet, aber nicht rein ausgezogen; daher fand Vauquelin bei Untersuchung der spanischen Wolle Fett, Kaliseife, Kalkseife darin, und außerdem auch, kolensaures, essigsaures und salzsaures Kali, welche ohne Zweifel durch Gährung des Leims entstanden waren. Da diese Seife und die Salze im Wasser auflöslich sind, so darf es uns nicht wundern, daß man die verkäufliche Wolle schon durch kaltes Wasser größtentheils ausziehn und reinigen kann. Es muß aber weiches Fluß- oder Regenwasser seyn, denn hartes Wasser zerlegt die Seife in der Wolle und verwandelt sie in unauflösliche Kalkseife (I. 322.). Besser wirkt freilich Seifenwasser, worin man die Wolle

ge-

gewönlich auskocht, denn sie bringt mehr Kali mit und löst auch das Fett der Wolle auf. Sonst legt man auch die rohe Wolle, um sie zu reinigen, in faulen Urin, dessen Ammoniak ihr Fett auflösen kann, oder man walkt sie mit Thon, der das Fett mechanisch einsaugt. Ein Pfund Pottasche in vielem Wasser aufgelöst, ist hinreichend, um 50 lb. Wolle auszubleichen und die Wolle verliert überhaupt dadurch $\frac{1}{16}$ ihres Gewichts, als wieviel Fett und Leim betragen.

Wenn durch besagte Mittel der verderbliche Marksaft der Wolle ausgezogen worden, so bleibt eine rothe Farbe in derselben zurück, welche von dem Harze der Röhrsubstanz herrührt und im Kleinen durch Alkohol ausgezogen werden kann. Die eigentliche Bleichung der Wolle hat den Zweck, jenes Harz zu zerstören. Ein Mittel dazu ist die englische Dampfbleiche, wo man faulen Urin oder Ruß mit Wasser destillirt, und die rothe Wolle dem Dampfe davon aussetzt. Das in dem Dampfe enthaltne Ammoniak zieht das rothe Harz aus. Gewönlich bleicht man die Wolle durch Schwefeln, wobei die Schwefelhalbsäure des Schwefeldampfs das rothe Harz ganz zerstört. Derselbe Erfolg findet auch statt, wenn man Vitriolöl über Holzspäne abzieht, die dadurch entstehende Schwefelhalbsäure mit vielem Wasser verdünnt und die Wolle in dieser Lauge beugt.

Die Färbung der Wolle geschieht leichter als bei allen andern Zeugen, denn die ausgezogne und

aus-

ausgebleichte Wolle ist für die meisten Farben sehr empfänglich, schon wegen der Weite der Röhren. Selbst im Wasser auflösliche Farben stehen in Wolle, wenn ihre Röhren nach Einsaugung des Pigments durch Alaun oder Gerbsäure zusammengezogen und verschlossen werden. Auch die rohe, unausgebleichte Wolle ist nicht schwer zu färben; denn die in Laugen aufgelösten Farben saugt sie geradezu durch die Verwandschaft des Fettes zur Lauge ein, und um wäßrige und saure Farben anzubringen, darf man die Wolle nur vorher in schwacher Lauge kochen, welche das Fett der Wolle in Seife verwandelt.

Was die Wolle im Kleinen ist, das sind die Federn der Vögel, chemisch betrachtet, im Großen. In scharfer Lauge werden sie zu Wollseife aufgelöst, wie man denn gewönlich die Schärfe und Stärke der Kalilauge daran erkennt, daß sie die Fahne einer Feder im Eintauchen ablöst. Durch Schwefelhalbsäure oder Schwefeldämpfe werden die Federn weißgebleicht, und alle Farben, die auf roher Wolle haften, sind auch für die Federn brauchbar. Die Farben der Federn entstehn nur prismatisch und können nicht abgesondert werden. Der Kiel der Federn ist hornartig und mit Fett getränkt. Durch Erhitzung wird er härter und spröder und dann ist er nach Abziehung der äußern Haut dem Elfenbein ähnlich. Die Schreibfedern macht man, nachdem sie über Kolfeuer oder in heißem Sande gehärtet worden, dem Elfenbeine durch die Kunst noch ähnlicher, indem man sie mit weißem Wachse tränkt.

 Die

Die unreifen Federkiele enthalten Leim, daher sie in Wasser bald erweichen.

Die Seide

ist nicht organisch und röhrförmig, sondern eine massive Substanz, zusammengesetzt aus zwei Bestandtheilen, welche aber nicht innig gemischt, sondern in der Form verbunden sind, wie Gold und Silber im vergoldeten Silberdrath. Die innerliche Substanz der Seide ist ein wahrer Kleber, der sich von der Fleischfaser nur durch ein etwas andres Mischungsverhältniß unterscheidet, denn sie enthält mehr Stickstoff und giebt daher in der Destillation für sich mehr Ammoniak (I. 228.) als das Fleisch und alle thierische Theile, selbst das Gehirn nicht ausgenommen. Man erhält durch trockne Destillation von 1 lb. Seide 5 Loth festes kolensaures Ammoniak nebst einer Menge brandigem Thieröl. Dieser Kleber der Seide zieht sich anfänglich in der Hitze stark zusammen und wird daher sowol beim Backen der Coccons als beim Abhaspeln von denselben in heißem Wasser beträchtlich kürzer. Die zubereitete Seide besteht blos aus diesem Kleber, nachdem der Ueberzug weggeschafft worden. Dann ist die gebleichte Seide blendend weiß und von Perlmutterglanz. Ausgetrocknet widersteht sie der Fäulniß ungemein und selbst an verwesenden Leichnamen werden die seidnen Kleidungsstücke nicht leicht zerstört. In ätzender und starker Lauge wird sie durch anhaltendes Kochen aufgelöst, aber weit

schwe-

schwerer als die Wolle. In concentirten Säuren wird sie auch langsam aufgelöst. Mit Gerbsäure behandelt wird sie hornartig, rauch und spröde, daher die schwarzgefärbte Seide gewönlich rauher und oft minder haltbar ist als andre. Durch Wärme oder Reiben wird sie elektrisch, daher die Band- und Taffetelektrisirmaschinen. Die gereinigte Seide nimmt die mehrsten Farben ziemlich leicht an, besonders die Wollefarben, hält sie aber weniger fest, weil sie nicht hol ist und also von vielen Pigmenten nur überzogen werden kann. Aechte Farben auf Seide sind besonders diejenigen, deren Auflösungsmittel die Seide selbst auflösen kann, wobei die Oberflächentheile der Seide und die Farbebrühe sich chemisch verbinden. Orlean und Safflor werden durch ätzende Lauge aufgesetzt, der Indig durch Schwefelsäure, die braunen, schwarzen und einige rothe Farben aber mittelst der ihnen beiwohnenden Gerbsäure. Andre Farben, welche sich in Wasser auflösen trägt man gleichsam als Lackfarben auf, indem man 4 lb. Seide mit 1 lb. Alaun, in Wasser aufgelöst, beizt, nachher Soda zusetzt, um den Alaun zu zersetzen (I. 368.) und die Seide mit dem Niederschlag von reiner Thonerde zu überziehen, welche dann jede Farbe leicht annimmt und sehr fest hält.

Dieselbe Natur und Eigenschaft besitzen auch außer der Raupenseide: die Muschelseide und die Seide der Spinngewebe. Alle drei sind Kleber, der durch Einwirkung der Luft aus einem eyweiß-

artigen Safte entsteht. Auch die seidenartigen Haare einiger Thiere, z. B. der Seidenhaasen, bestehn in einer ganz ähnlichen Substanz. Aber die sogenannte Seide mehrer Gewächse, z. B. der Seidenpflanze, darf nicht mit jenen vermischt werden, und kommt vielmehr mit der Baumwolle überein. Noch weniger paßt hierher die aus Flachs nachgekünstelte Seide; aber aus der Lymphe des Bluts soll man eine wahre Seide, wiewohl nicht vortheilhaft, bereiten können.

Die **äußerliche** Substanz, mit welcher die Seide im Coccon überzogen ist, ist nicht so leicht chemisch zu bestimmen als die innerliche. Das ganze Coccon besteht aus einem einzigen Faden der im Zickzack angesponnen und mittelst des Ueberzuges zusammengeküttet ist. Das äußre Ende des Fadens ist stärker an Seide und dünn überzogen; aber nach innen zu wird er immer schwächer, indem die Raupe sich erschöpft, und in demselben Maaße nimmt die Stärke des Ueberzuges zu. Dieser verschließt das Gehäuse luft- und wasserdicht wie ein Firniß. Er ist auch die Ursach der Farbe der rohen Seide, gewöhnlich blaßgelb oder schwefelgelb, bei krankhaftem Zustande der Raupe aber grünlich gefärbt. Anfänglich scheint dieser Firniß aus Gummi, Eyweiß, fettem Oel und Harz zu bestehen. Beim Backen der Coccons trocknet er aus und wird spröde. Wenn man die Coccons in heißes Wasser wirft, um sie abzuhaspeln, so löst das Wasser einen Theil des Ueberzuges auf, weshalb sich der Faden

losgiebt, und das Wasser verhält sich dann wie eine Gummi- oder Leimauflösung, wird bald sauer und dumpfig. Die abgehaspelte Seide ist dann noch mit einer gelben Substanz überzogen, welche anfangs klebrig ist und die Seide wieder fest zusammenkütten würde, wenn man sie parallel aufhaspelte. Ueberzwerg gesponnen berührt sie sich dazu zu wenig. Diese rohe Seide ist steif und ohne Glanz, welcher erst nach der Bleiche hervorscheint. Der Ueberzug scheint aus Harz und Kleber zu bestehen. Er ist weder im Wasser, noch im Alkohol, noch in Säuren auflöslich, doch weicht er im Wasser auf und löst sich unvollkommen von der Seide ab. Eine Mischung von 1 Theil Salzsäure und 4 Theile Alkohol löst ihn schon in der Kälte auf, doch ist dieses Mittel zum Bleichen im Großen zu kostbar. Die ätzenden Alkalien lösen ihn ebenfalls auf, aber ohne Vorsicht angewendet lösen sie auch den Kern der Seide mit auf. Daher bedient man sich zur Reinigung der Seide entweder einer sehr verdünnten scharfen Lauge, oder des Seifenwassers, welches ein zwar ätzendes aber beinahe mit Fett gesättigtes Natron enthält. Gewönlich löst man 1 lb. Seife in kochendem Wasser klar auf und kocht darin 4 lb. Seide eine Stunde oder so lange, bis nichts mehr vom Firniß zu sehen und die Seide glänzend weiß ist, worauf man sie mit Wasser abspült. Die Seide verliert dabei $\frac{1}{4}$ ihres Gewichtes, als soviel die Menge des Firnisses beträgt. Einige gelbliche Harztheile, die dann noch in der Seide selbst zurückbleiben, zerstört man durch Bleichen im Schwefeldampf, oder in der Auflösung der

Schwefelhalbsäure. Das zur Reinigung gebrauchte Seifenwasser ist sehr zur Fäulniß geneigt und fault schon nach 24 Stunden mit häßlichem Gestanke, wegen des darin aufgelösten Firnisses, der auch in den Coccons leicht faul wird, weshalb man die Puppen lieber durch Backen als durch Terpenthinöl tödet, wenn man sie nicht gleich verarbeiten kann. Auch die gesponnene rohe Seide fault leicht in der Nässe, wenn gleich die gebleichte fast unzerstörbar ist.

Die Eyer

der Vögel bestehen aus vier mechanisch absonderbaren Theilen (wenn man den befruchteten Keim abrechnet, welcher kein Gegenstand der Chemie ist) nämlich Schale, Haut, Eyerweiß und Dotter. Die Schale besteht aus kolensaurem Kalk, mit Eyweiß und Leim verküttet. Der Kalk ist nicht krystallisirt wie in der Perlmutter, und die Hüner verschaffen sich ihn gewönlich durch Behacken der Lehmwände, um die ausgebildeten Eyer damit zu bekleiden. In Säuren wird die Eyerschale langsam mit Aufbrausen aufgelöst. Die Haut, welche das Ey unter der Schale umgiebt, ist frisch ein warer Kleber und wird an der Luft zu Leder. Das Eyerweiß ist nicht ganz reines Eyweiß, sondern mit etwa 1 Procent kolensaurem Natron vermischt in Wasser aufgelöst. Durch das Natron wird es vorzüglich vom Eyweiß der Pflanzen unterschieden, indem es den Veilchensaft grün färbt und mit vielem Was-

Wasser verdünnt in der Siedehitze nicht so leicht gerinnt als jenes. Wenn es geronnen ist, so kann das Natron ausgelaugt werden. Die Dotter ist der zusammengesetzteste Theil. Ihre nähern Bestandtheile sind Eyweiß, Wasser, ein gelbes fettes Oel und etwas Leim. In der Siedehitze gerinnt sie wegen der Gemengtheile nur krumig. Wenn sie hart gekocht, aus dem Ey gelöst und durch Abdampfen ausgetrocknet wird, so kann man alsdann durch Pressen das gelbe fette Oel vom Eyweiß absondern, nicht aus der flüssigen Dotter. Durch warmes Pressen erhält man von 5 großen Dottern 1 Loth Oel und es macht überhaupt $\frac{1}{3}$ des Dottergewichts aus. Dieses Eyeröl ist klar, dickflüssig und höchst milde, aber von einem eigenthüumlichen süßlichen Geruche. Es enthält etwa 5 Procent Schwefel aufgelöst, welcher die Ursach des Geruchs und der Farbe, auch der medicinischen Wirkung ist. Aus dem geronnenen und ausgepreßten Dotter zieht kochendes Wasser noch etwas Leim heraus.

Wenn die Eyer hart gekocht werden so verdichtet sich das geronnene Eyweiß immer mehr, wird kleberartig und endlich hornartig. Diese Verdichtung, welche die Verdauung sehr erschwert, wird verhindert, wenn man Dotter und Eyweiß mit noch mehr fettem Oel vermischt, daher man die Eyer auf Butter ausschlägt. Eyersuppe ist eine andre Methode, das gerinnende Eyweiß locker zu erhalten, damit die Verdauungssäfte besser einwirken. Mit Mehl ausgeschlagen und mit Butter und Zucker ver-

setzt liefern die Eyer ein ganz andres Produkt. Durch Gährung verbinden sich jene Substanzen zu einer einzigen, welche dem Kleber ähnlich ist und sich bald unverdaulich verdichtet. So sind die Eyerkuchen beschaffen, welche nicht anders verdaut werden können, als daß man Säuren zusetzt, welche den Kleber auflösen, z. B. Salat, Saucen von Obst, Honigessig oder versüßten Zitronsaft, sauren Wein etc. Dies sind die Mittel wider Indigestion vom Kuchen, aber nicht Liqueur, wie viele glauben.

Wenn die Eyer gefrieren, so werden sie nach dem Aufthauen aus ihrer Mischung gesetzt und das Weiße löst die Dotter auf, worauf die Fäulniß folgt. Auch außerdem ist die Fäulniß immer die Folge einer zufälligen Vermischung, wenn die feine Dotterhaut beschädigt wird. Die faulen Eyer entwickeln Schwefelwasserstoffgas und Phosphorgas, welche Mischung den Fauleygeruch bildet. Die gefaulten geben kein Natron mehr, aber beim Zusatz von Kali eine Menge Ammoniak. Die gebrüteten Eyer enthalten auch kein Natron mehr, aber mehr Kalk als vorher. — Uebrigens unterscheiden sich doch die Eyer verschiedner Vögel etwas, wie z. B. das Gänseeyweiß ein ganz andres ist als das im Hünerey und Sperlingsey. Die Eyer der Amphibien, der Froschleich, der Rogen der Fische und der Menschenfätus sind größtentheils Eyweiß. Die Eyer der Insekten weichen von allen am meisten ab, indem sie mit Harz angefüllt und umgeben sind und auch im kochenden Wasser nicht härter werden.

Aus

Aus einigen Arten zieht der Weingeist eine scharfe Tinktur.

Die Milch

der Säugthiere ist eine Eyweißzuckerauflösung mit fettem Oel gemischt, das aber durch den erstern vermittelt ist, daher sie nicht so bald als die Pflanzenmilch zersetzt wird. Außer jenen solidern Bestandtheilen, als: Wasser, Eyweiß, Oel und Zucker, enthält die Milch auch noch eine eigne flüchtige Substanz, die den Milchgeruch bildet. Diese geht, wenn man frische Milch im Wasserbade destillirt, zugleich mit dem Wasser der Milch über, welches davon fad schmeckt und in kurzer Zeit dumpf und faul wird. Sie macht den etwas ekelhaften Geschmack der neugemolkenen Milch, verfliegt aber schon beim Erkalten und wird durch Abkochen der Milch absichtlich abgeschieden, um ihren Geschmack zu verbessern und sie haltbarer zu machen. Wir finden diese flüchtige Substanz in allen thierischen Flüssigkeiten wieder, aber man kennt ihre Mischung noch nicht. Ihre Menge ist vielleicht unwägbar gering in der Milch, aber sie scheint den belebenden Reiz der Muttermilch zu geben, der bei Auffütterung der Kinder vermißt wird. — Wenn man die Milch ganz trocken abdestillirt, so zeigt ihr Gewichtsverlust die Menge des Wassers an. Der Rückstand besteht alsdann aus geronnenem Eyweiß, Oel und Zucker. Denn Zucker kann man durch kochendes Wasser auslaugen und aus der Auflösung

durch Abdampfen krystallinisch fest darstellen. Das Oel kann endlich durch heiße Pressung oder Auskochen mit Wasser vom Eyweiß abgesondert werden, in welchem Falle es nicht als Butter, sondern dem Eyeröl ähnlich erscheint. Wenn man Eyerweiß in kochende Milch schlägt, so bringt es im Gerinnen das Milcheyweiß und fette Oel auch mit zum Gerinnen und macht den Zucker frei, der beim Abfiltriren der Flüssigkeit von der geronnenen Masse mit durch geht und die süßen Wolken bildet.

Auf diese Weise kann das Mischungsverhältniß jeder gegebnen Milch bestimmt werden; allein obgleich die verschiedne Schwere, Süßigkeit, Nahrhaftigkeit und Fettigkeit in der Milch verschiedner Thiere von der Mischung jener Bestandtheile abhängt, so kann diese Mischung nur im Allgemeinen zur Vergleichung, nicht bestimmt, angegeben werden, weil sie bei einem und demselben Thiere durch Alter, Gesundheit, Nahrung, Jahrszeit, Gegend und Milchungszeit sehr verändert wird. Die Frauenmilch enthält nach dem Durchschnitt im Pfunde 30 Loth Wasser und nur 2 Loth feste Substanz, welche aus 1 Quentchen Oel oder Butter, 2 Quent. Eyweiß oder Käse, und 1 Loth 1 Quent. Milchzucker bestehen. Daher ihre vorzügliche Süßigkeit und Wäßrigkeit. Sie wird übrigens anders bei Fleischkost als bei vegetabilischer. Nur bei der letztern wird sie vorzüglich süß und dieser Unterschied findet auch bei der thierischen Milch in dem Maaße statt, daß die Milch der nur Fleisch fressenden

den

den Thiere wenig oder nichts von Zucker enthält. Daß übrigens die Frauenmilch süßer ist als die der meisten graßfressenden Thiere, liegt wol in der schmackhaftern Pflanzenkost. Die Eselinmilch kommt der Frauenmilch am nächsten, denn 1 lb. derselben besteht aus 30 Loth Wasser, beinah 1 Quent. Oel, 1½ Quent. Eyweiß und 1 Loth 1½ Quent. Zucker. Sie ist also noch süßer und wäßriger als jene. Die Stutenmilch ist etwas reicher an Eyweiß aber weniger süß, den sie hat im Pfunde 28 Loth Wasser, 1 Quent. Oel, 2 Loth 2 Quent. Eyweiß, und 1 Loth 1 Quent. Zucker. Eine Mischung von Eselin- und Stutenmilch würde also der Frauenmilch gleichkommen. Die Ziegenmilch ist schon fetter und schwerer, giebt im Pfunde 27½ Loth Wasser, 1½ Quent. Oel, 3 Loth 1½ Quent. Eyweiß, und 3 Quent. Zucker. Die Schafmilch ist die fetteste und schwerste unter allen, denn sie enthält im Pfunde nur 25 Loth Wasser, 1 Loth 3 Quent. Oel, 4 Loth Eyweiß und 1 Loth 1 Quent. Zucker. Sie ist reicher an jener flüchtigen Substanz als die Kuhmilch, daher ihr weichlicherer Geschmack und Geruch. Die Kuhmilch endlich hält das Mittel zwischen den beiden vorigen, nämlich 27 Loth Wasser, 3 Quent. Oel, 3 Loth Eyweiß und 1 Loth 1 Quent. Zucker. Von dieser gemeinnützigsten Milchart wird nun die Rede allein seyn.

Die Milch der frischmilchenden Kuh ist sehr wäßrig und hat oft 30 Loth Wasser, das zuletzt bis

24 Loth abnimmt, wobei die Menge des Oeles gleichmäßig zunimmt. Die gebirgische Milch ist süßer, die aus fruchtbaren Ebnen fetter, und die aus sumpfigen Gegenden, wo die Kühe oft Pfützenwasser saufen, ist vorzüglich mit jenem flüchtigen Stoffe, der sie übelriechend und übelschmeckend macht, geschwängert. Um die letztere zu reinigen quirlt und rührt man sie frisch, oder nach dem Kochen, bis sie erkaltet, oder man treibt mit Blasebälgen stundenlang frische Luft hindurch, wobei jene Substanz als Gas oder Dampf zerstreut wird. Durch das Abkochen reinigen wir die Milch nicht allein von jener, sondern machen sie auch fetter, denn beim Kochen wird ein Theil des Eyweißes durch den Sauerstoff der Luft in Kleber verwandelt, woraus die Kochhaut entsteht. Bei zu großer Hitze verkolt sich diese Kleberhaut und entwickelt brandiges Oel, welches sich sogleich in der Milch auflöst und ihren Geschmack verdirbt, wo man sie angebrannt nennt. Für sich kann die Milch im Kochen nicht gerinnen, denn der Zucker schützt das Eyweiß, welches ohnedem 9mal so viel Wasser bei sich hat und nur 6mal so viel Wasser braucht, um der Siedehitze zu widerstehen. Nur dann würde die Milch gerinnen, wenn man sie bis $\frac{2}{3}$ einkochte, was nieniemals geschieht. Ueberhaupt wird die kochende Milch im Verhältniß des Eyweißes zum Wasser wenig verändert, da beide ausgeschieden werden. Verstärkt wird sie, wenn man Eydotter darein quirlt, wodurch die Menge des Eyweißes und fetten Oeles vermehrt wird. Eine solche Milch läßt sich dann nicht

nicht mehr kochen ohne zu gerinnen, und zersetzt sich schon an der Luft bald, wenn man nicht Zucker zusetzt, um das Eyeröl zu vermitteln. Ebenso wird die Milch durch gestoßne Mandeln verstärkt, welche Gummi, Eyweiß und fettes Oel zuführen. Der besondre Wolgeschmack der Mandelmilch entsteht von der Blausäure und dem ätherischen Oel der Mandelschalen. Dieselben leztern Bestandtheile werden der Milch mitgetheilt, wenn man frische Kirschlorbeerblätter in den aufkochenden Kaffeerahm legt. Die oben beschriebne Milchchokolade ist eine mit Zucker, fettem Oel, Kleber, und ätherisch öliger Benzoesäure versezte Milch. Die gebrannte Milchsuppe und der Milchkaffee aber sind Vermischungen der Milch mit brandigen Oelen der bessern Art.

Durch alle Säuren wird die Milch zersetzt, indem sie das Eyweiß gerinnen machen, welches dann auch das Oel mit in sich nimmt. So bringt man die Milch durch Zitronsaft, Salzgeist, Alaun, Weinstein und andre säuerliche Salze absichtlich zum Gerinnen, theils um fetten Käse zu machen, theils um süße Molken zu bekommen und aus ihnen Milchzucker durch Abdampfen zu gewinnen, was in der Schweiz im Großen geschieht. Auch saure Obstsäfte, Weine und saure Milch gerinnen die Milch, und die mit saurer Milch getränkten Kälbermagen, die der Schweizer Laab nennt. Die Gerbsäure der Pflanzen hat dieselbe Wirkung, daher der Gebrauch

des

des Laabkrauts und Waldmeisters in der Landwirthschaft. Die Kolensäure wirkt nicht weniger auf die Milch, daher diese in Wohnstuben, Küchen und Kellern, worin Bier und Wein gähren, übel aufgehoben ist, weil an diesen Orten immer kolensaures Gas angehäuft ist. Auch die bei Gewittern in der Luft verbreitete Salzsäure und die benzoesauren Ausdünstungen menstruirender Frauen bringen aus demselben Grunde die Milch zum Gerinnen.

In warmer Temperatur ist die Milch der geistigen, sauren und faulen Gährung fähig, welche in ungleichen Zwischenräumen auf einander folgen. Nur die Milcharten werden merklich geistig, welche viel Zucker und wenig Oel und Eyweiß enthalten, wie Eselin- und Sturenmilch, aus welcher die Tartarn ihren Milchbranntwein abziehen. Die Kuhmilch äußert in diesem Zustande nur einen etwas pikantern Geruch und stärkere Neigung zum Gerinnen beim Aufkochen. Die zweitägige Milch ist im Sommer von der Art. Auch die saure Gährung der Milch hängt von der Menge des Milchzuckers ab, daher die Frauenmilch bei vegetabilischer Kost leicht sauer wird, bei reiner Fleischkost aber gar keine Neigung dazu äußert, sondern abgelassen eher an der Luft vertrocknet. Auch hindert die Menge des Oels die saure Gährung, daher sich die ölichtere abgekochte Milch besser hält. Wenn man die Milch mit Natron oder Ammoniak vermischt, so wird sie nicht sauer und gerinnt nicht. Im Sauerwerden gerinnt die Milch durch ihre eigne Säure, die

die mit der Essigsäure übereinkommt und die sauren Molken bildet. Sie entsteht aus dem Milchzucker, von dem in saurer Milch nichts mehr enthalten ist. Da diese Essigsäure das Kupfer (I. 437.) und Blei (I. 422.) oxydirt und auflöst, so erhellt, wie sehr die kupfernen und zinnenen Milchäsche zum Käsemachen, verwerflich sind.

Die Butter.

Während die Milch in die geistige Gährung zu gehen anfängt und ihr Zucker sich vermindert, welcher Oel und Eyweiß im Wasser vermittelt hatte, sondert sich ein Theil der letztern oben ab und bildet den Rahm. Das Oel der Milch geht größtentheils in denselben über, aber es macht doch nur die Hälfte oder $\frac{1}{3}$ des Rahms aus und der andre Bestandtheil ist halbgeronnenes Eyweiß. Ein Pfund Frauenmilch setzt 2 Quent. Rahm ab, die Eselinmilch 1 $\frac{1}{2}$ Quent., die Stutenmilch ebensoviel, die Ziegenmilch 1 Loth, die Kuhmilch 2 Loth 2 Quent., und die Schafmilch 2 Loth. Die Butterfabrikation besteht in der möglichst reinen Absonderung des Oeles vom Eyweiße des Rahms, und so mechanisch sie scheint, so beruht sie doch ganz auf chemischen Gründen. Aus dem süßen Rahme kann das Oel nicht abgesondert werden, weil die Oel- und Eyweißtheile noch zu innig gemischt sind, und wenn man ihn mit Zucker versetzt, so löst dieser das Oel und Eyweiß von neuem auf und macht die Entstehung der Butter ganz unmöglich, worauf das ehemals be-

berüchtigte Bezaubern der Milch beruht, welcher Muthwille manche in Gefahr brachte, als Hexe verbrannt zu werden. Während man den Rahm sammlet, wird er vermöge der noch rückständigen Zuckertheile geistig und sauer, worauf das Eyweiß gerinnt und sich im Zusammenziehen von selbst vom Oele absondert. Wenn dann das Gemenge im Butterfasse gestampft wird, so kleben die freigemachten Oeltheile zusammen und klümpern sich in der Flüssigkeit. Die zurückbleibende Buttermilch enthält fast nichts als geronnenes Eyweiß und Essigsäure. Die Buttermasse wird nochmals in Wasser geknetet, um die noch übrigen Eyweißtheile herauszubringen, aber ganz vollkommen kann dies mit aller Mühe nicht bewerkstelligt werden. Je reiner die Butter ist, desto dichter, durchscheinender, gelber und fetter ist sie. Je mehr sie aber im Gegentheil noch mit Eyweiß vermischt ist, desto schmieriger, weißer und undurchscheinender ist sie. Man färbt die leztre mit Möhrensaft, um die gelbe Farbe der erstern nachzuahmen. Doch ist auch die reinste Butter zuweilen sehr blaß, wenn das Vieh Mangel an denen Kräutern hat, welche die Butter vorzüglich gelb färben, z. B. Nesseln. Wegen des mit ihr vermischten Eyweißes vornehmlich, ist die Butter dem Verderben unterworfen, denn jenes geht feucht bald in Gährung und endlich in Fäulniß über und macht die Butter selbst zugleich ranzig. Gewönlich sezt man der Butter Kochsalz zu, um sie zu erhalten, denn das Salz entwässert das Eyweiß; aber dieses Mittel hilft doch nur auf kurze

Zeit.

Zeit. Zweckmäßiger und nützlicher auf die Dauer ist die Bereitung der Schmelzbutter. Dies ist eine von allem Eyweiß gereinigte Butter, daher sie sich nicht merklich verändert. Sie zu bereiten schmelzt man frische ungesalzne Butter in flachen Gefäßen über etwas Wasser, läßt sie 1 Stunde dünn fließen und zuweilen etwas kochen, wobei die Eyweißtheile durch den Sauerstoff der Luft in Kleber verwandelt werden und verdichtet ins Wasser hinabsinken. Im Durchschnitt verliert dabei die Butter $\frac{1}{10}$ am Gewichte, soviel demnach ihr gewönlicher Eyweißgehalt beträgt. Dieselbe Zersetzung geht auch beim Braunmachen der Butter vor, wobei das Eyweiß anfänglich den Schaum bildet, welcher an der Luft zu Kleber wird, sich dann aber anfängt zu verkolen und ein feines brandiges Oel, den Bratgeruch der Butter, erzeugt. — Bei uns unterscheidet sich die Sommerbuttet sehr von der Winterbutter oder Strohbutter. Die erstere enthält weit weniger Eyweiß, weil in der Wärme des Sommers der Rahm schneller sauer wird und sich daher reiner absondert. Die Frühlingsbutter ist die angenehmste und merklich gewürzhaft, vom äherischen Oel des frischen Futters. Die Herbstbutter hingegen hat, besonders in sumpfigen Gegenden, einen oft faden, dumpfigen Geschmack, vielleicht von anhängendem Wasserstoffgas.

Käse.

Die abgerahmte Milch wird bald vollkommen sauer und gerinnet, indem das Eyweiß durch die

Säure gefällt wird. Wenn dieses durch Durchseihen von den sauren Molken befreiet und ausgepreßt worden, führt es den Nahmen Quark. Er ist kein reines Eyweiß, sondern mit einigen Oeltheilen und etwas Essigmolken vermischt, und mit beiden zusammen geronnen. Er ist unauflöslich in kaltem und heißem Wasser, schmilzt aber im kochenden bei anhaltendem Umrühren, woraus der Käseleim entsteht, den man mit gelöschtem Kalke vermischt, um damit allerlei Gefäße wasserhart zu kütten. Der rohe Quarkkäse, so wie er bei uns bereitet wird, kömmt der Hauptmasse nach den ganz hart gekochten und ausgetrockneten Eyern gleich, ist sehr nahrhaft, aber schwerverdaulich. Um ihn verdaulicher zu machen und den Geschmack der noch darin befindlichen Molken zu verbessern, versetzt man ihn mit Kochsalz und mit Gewürzen, deren ätherisches Oel ihn durchdringt. Häufig wird jetzt der frische Quark mit Kartoffelmehl vermischt und dann ist der Quarkkäse ein Gemenge von geronnenem Eyweiß, Satzmehl, etwas Butter, Kochsalz und Gewürz, also dem Mehlteige nicht unähnlich.

Der Laabkäse der Schweizer und Holländer unterscheidet sich von unserm Quarkkäse durch ein andres Mischungsverhältniß des Oeles und Eyweißes. Wenn sie ihre Milch nicht abrahmen und sauer werden lassen, sondern frische, süße Milch mit Laab, Salzgeist oder bittern Kräutern fällen, so nimmt das gerinnende Eyweiß alle Oeltheile in sich und bildet einen festen Rahm, wenn die süßen

Mol-

Molken durch Duhchseihen abgesondert werden. Der rohe Rahmkäse enthält auch immer noch einige Zuckertheile. Er bildet im Trocknen eine durchscheinende dichte Masse wie Horn. Außer den Gewürzen, womit man ihn vermischt, ist auch der Schweizerkäse von Natur gewürzhaft, wie die gebirgische Milch, aus der er entsteht. In dieser Gewürzhaftigkeit besteht auch die eigenthümliche Güte des Parmesankäses.

Beide Käsearten werden mit der Zeit in feuchter Wärme ganz verändert. Der Kartoffelkäse wird säuerlich und porös wie Brod, mit dem er auch chemisch betrachtet manches gemein hat. Der reine Quarkkäse verwandelt sich nach und nach ganz in Kleber, welchen die immer saurer werdenden Molken wieder auflösen. Nachher geht der Kleber in eine Art von Fäulniß über, zerfließt und wird faul im Geruche, aber scharf im Geschmacke. Der Laabkäse wird ebenfalls zu Kleber, aber mit fettem Oel vermischt, welches die Fäulniß lange verzögert. Ueberhaupt sind die Bestandtheile des alten Käses: Kleber, fettes Oel, Essigsäure, Ammoniak und Scharfgift, Harz und Kochsalz, wovon fünf Produkte der Gährung sind. Schwefelsäure löst den Kleber auf und treibt die Essigsäure aus, deren Existenz dadurch warnehmbar wird. Im Laabkäse ist mehr Essigsäure enthalten als im Quarkkäse, weil die Zuckertheile des erstern die Säuren vermehren. Der alte Quarkkäse enthält dagegen mehr Ammoniak, welches durch scharfe Pottasche, die man mit

dem Käse zusammenreibt, gasförmig ausgeschieden werden kann. Essigsäure und Ammoniak sind im Käse als Neutralsalz verbunden, welches man durch Weingeist ausziehen kann, wodurch der Käse allen Wolgeschmack verliert. Das essigsaure Ammoniak ist also die wesentliche Güte des alten Käses. Wenn nicht genug Essigsäure da ist, um das Ammoniak zu sättigen, so verbindet sich das leztre mit dem Kleber und fettem Oele seifenartig und das ist die Ursach des Seifengeschmacks schlechter Laabkäse. Man verbessert diese, indem man mit dem Messer tiefe Einschnitte macht und Wein hineingießt, denn dieser Wein wird zu Weinessig und die Essigsäure sättigt das Kali. Das scharfe Gift kommt besonders in dem ganz alten Quarkkäse vor, wenn man ihn jahrlang in verschlossenen Gefäßen liegen läßt. Er hat dann einen sehr beißenden Geschmack, macht den Mund oft wund und sein Geruch aus dem Topfe erregt Nießen. In diesen Bestandtheil sezt der gemeine Mann die Güte des Käses, und rühmt seine die Verdauung forcirende Kraft, aber aus dem haut gout des essigsauren Ammoniaks weis er nichts zu machen. Die Römer hatten denselben Geschmack, oder sie kannten den feinern Käse noch nicht. Um die Schärfe des Käses noch zu vermehren, schlug man ihn nach Plinius in Aronblätter ein, deren Scharfgift vom Käse eingesogen wurde. Das scharfe Gift des Käses ist es, welches durch den Geruch auf reizbare Nerven so gewaltsam wirkt, daß es zuweilen ungekünstelte Ohnmachten veranlaßt.

Das

Das Blut

hat nur eine physiologische, keine chemische Gemeinschaft mit der Milch, von der es sich besonders durch Mangel an Zucker und Oel unterscheidet. Es ist ein flüssiges Gemenge, selbst in den Adern, worin man bei guter Vergrößerung eine gelbliche Flüssigkeit und rothe darin schwimmende Kügelchen unterscheiden kann, die bei einigen Thieren kugelrund, bei andern elliptisch sind. Seine chemischen Bestandtheile sind überhaupt: Wasser, gelbliches Eyweiß, rothes eisenoxydhaltiges Eyweiß, Kleberfaser, Leim, kolensaures Natron, Kochsalz und jene flüchtige Substanz, die auch in der Milch vorkommt, und welche den Geruch des Blutes ausmacht. Wenn man das Blut im Wasserbade abdestillirt, so gehen vom Pfunde Blut 28 Loth Wasser über, also $\frac{7}{8}$ seines Gewichtes, wie wol diese Wassermenge beim Blute verschiedner Thiere ungleich und der Stärke der Milch eines jeden proportional ist. Zugleich mit dem Wasser geht auch der flüchtige Geruch mit über und sein Geschmack wird schnell dumpf und faul, wiewol es nicht eigentlich gähren kann. Das bei der Destillation zurückbleibende trockne, rothbraune und zerreibliche $\frac{1}{8}$ des Blutes wird an der Luft wieder feucht, indem das Natron Wasserdämpfe anzieht, welches dann als ein salziger Beschlag ausblüht. Mit Wasser kann man es zugleich mit dem Kochsalze und dem Leimgehalte des Blutes auslaugen. Diese Salze sind im menschlichen Blute häufiger als im thierischen, ohne

Zweifel wegen der gesalznen Nahrung. Der ausgelaugte Rückstand besteht aus geronnenem Eyweiß und Kleberfaser, ist unauflöslich in Wasser, Alkohol und Säuren, aber auflöslich in Laugen. Wenn man ihn durch trockne Destillation verkolt und dann pulverisirt, so zieht der Magnet metallisches Eisen heraus. Verbrennt man ihn aber in offenem Feuer, so bleibt zuletzt eine durch Eisenoxyd rothgefärbte Asche zurück, die der Knochenasche gleich ist.

Das abgelassene Blut zerlegt sich von selbst, indem es an der Luft gerinnt, in eine rothe solide Substanz, den Blutkuchen, und eine aus demselben herausschwitzende gelbliche Flüssigkeit, das Blutwasser. Das schwachsalzig schmeckende Blutwasser enthält Eyweiß, Leim, Kochsalz und Natron aufgelöst und färbt wegen des leztern den Veilchensaft grün. Aufgekocht oder in siedendes Wasser gegossen gerinnt es wie Gallerte, und wenn man das geronnene Eyweiß verkolt und verbrennt, so bleibt eine eisenfreie Knochenasche zurück. Wenn man es in flachen Schalen schnell eintrocknet so bildet das concentrirte Eyweiß schneckenförmige Figuren. Sonst fault das Blutwasser in der Wärme sehr bald. Das Blutwasser der Kinder enthält mehr Leim, das der Erwachsnen mehr Eyweiß. Es ist häufiger im Kinderblute, indem es oft $\frac{15}{16}$ ausmacht, als bei Erwachsnen, häufiger bei phlegmatischen als bei colerischen Temperamenten. Durch Säuren und Metalloxyde wird es wie durch Kochen zum Gerinnen gebracht, daher ein Thier durch Essig,

den

den man in die Adern sprützt, schnell getödet wird. Auf ähnliche Art töden die ins Blut übergehenden metallischen Gifte.

Der rothe Blutkuchen besteht aus lauter kleinen Hülsen, die mit einer rothen Flüssigkeit angefüllt sind. Es sind die im lebenden Blute schwimmenden Kügelchen, welche sich beim Erkalten verdichten und an einander hängen. Die Hülse ist eine an sich farbenlose, schneckenförmig ungewundne und so eine hole Kugel bildende Kleberfaser, welche durch Waschen des Blutkuchens in kaltem Wasser aufgewickelt werden kann und dann sich als eine weiße fasrige Fleischmasse absetzt. Die innere rothe Flüssigkeit löst sich dabei im Wasser auf. Sie ist ein durch Eisenoxyd rothgefärbtes Eyweiß. Wenn man das rothe Wasser aufkocht, so gerinnt jenes und das Wasser läuft dann beim Durchseihen klar und farbenlos ab. Wenn man das geronnene rothe Eyweiß verkolt, so wird es beinahe ganz vom Magnet aufgezogen und beim Verbrennen läßt es eine hochrothe mit Eisenoxyd gemischte Asche zurück. Das Eisen beträgt oft $\frac{1}{150}$ der ganzen Blutmasse. Im ungefärbten Blutsafte der Insekten und Würmer ist kein Eisenoxyd enthalten, daher man es doch wol für die Ursach der Farbe des Bluts halten muß. Die Menge des Blutkuchens und insonderheit der Kleberfaser ist im Blute verschiedner Thiere sehr ungleich, daher das Rindsblut z. B. sehr bald, das Hasenblut aber bald gar nicht gerinnt. Das Blut der Kinder enthält sehr wenig Kleberfaser. Dagegen

gen nimmt die Menge derselben im Blute bei Entzündungskrankheiten widernatürlich überhand, so daß sie sich beim Erkalten des abgelassenen Blutes von selbst als eine weiße Fleischhaut absondert, was man im gemeinen Leben: verschleimtes Blut zu nennen pflegt. Die Säuren lösen die Faser des Blutkuchens auf und verhindern dadurch seine Absonderung, daher man das Schlachtblut mit Essig quirlt, damit es flüssig bleibe.

Das Blut verändert sich im lebenden Körper beständig durch abwechselnde Oxydation und mittelbare Desoxydation. Wenn man abgelassenes Blut mit der Luft in Berührung bringt, so absorbirt es deren Sauerstoffgas und wird hellroth. Reines Sauerstoffgas und Säuren röthen es noch schneller, und bringen es schneller zum Gerinnen, wobei kolensaures Gas entsteht. In Kolewasserstoffgas hingegen gerinnt das Blut nicht merklich und wird nicht röther, sondern schwarz, indem es das Gas absorbirt. Diese beiden Verwandlungen erfährt das Blut abwechselnd, während es in den Adern circulirt. Ueberall nimmt es Kolewasserstoff auf, welcher aus der Fleisch- und Knochenfaser abgeschieden wird, und dieser verbindet sich mit dem Eisenoxyd des rothen Eyweißes zu einer reißbleiähnlichen Substanz (I. 394.) daher die schwarze Farbe des aus den Venen nach den Lungen zuströmenden Blutes. In den Lungen wird durch den Sauerstoff der eingeathmeten Luft der Kolewasserstoff in kolensaures Gas und Wasser verwandelt und so aus dem Körper

ge-

geschafft, aber das Eisen im Blute wird zugleich oxydirt, daher die hellrothe Farbe des aus den Lungen in die Arterien ausströmenden Blutes. Zugleich mit dem Eisen wird auch das Eyweiß im Blute zum Theil oxydirt und in Kleber verwandelt, der sich um die kollernden Blutkügelchen herumspinnt, um an Orten, wo Fleisch oder Knochen entstehen sollen abgesezt zu werden. Bei Entzündungen geschieht diese Oxydation des Eyweißes zu heftig und das Blut wird mit Kleber überladen. Das Blut ungebohrner Kinder ist schwarzbraun, wird aber durch das Athmen bald nach der Geburt roth. Diejenigen Thiere welche die weitesten Lungen haben, haben auch das rötheste Blut. Menschen von sanguinischem Temperament und junge Leute haben ein dünnflüssiges hellrothes Blut, das leicht oxydirt werden kann; aber die melancholici und die grämlichen Alten lassen ein zähes schwarzes Blut und sind mit Reißblei angefüllt.

Wenn man getrocknetes Blut für sich destillirt, so wird es verkolt und entwickelt, dabei brandiges Thieröl, kolensaures Ammoniak und Kolewasserstoffgas, indem es stark aufschwillt. Nachher sezt sie sich und es entsteht bei fortgesezter Hitze, indem die Kole spröde wird, eine Menge Blausäure (I. 214.), welche man vorzüglich auf diese Art aus dem Blute gewinnt. Um sie vom Verfliegen abzuhalten, vermischt man das angewendete Blut mit Pottasche, mit welcher sich die Säure verbindet, und so wird sie als Blutlauge dargestellt (I. 216.),

 um

um das Berlinblau zu bereiten. Auf eine ganz andre Art wird das Blut durch die Fäulniß zersetzt, deren Produkte hier dieselben sind, als bei allen thierischen Körpern. Das faulende Blut wird in eine hellbraune stinkende Gauche verwandelt, dergleichen in verschlossenen bösartigen Geschwüren gefunden wird. Der gutartige **Eiter** entsteht auf andre Art aus dem Blute. Er enthält den 4ten Theil Wasser, und $\frac{3}{4}$ geronnenes Eyweiß mit Eisen verbunden, welches beim Verbrennen in der Asche als ein rothes Oxyd zurückbleibt. Noch eine andre Verwandlung erfährt das Blut in der Leber, indem es zum Theil in **Galle** übergeht. Die Galle besteht aus Wasser, Eyweiß, einem bittern Harz von grüner Farbe, und ätzendem Natron, das mit dem Eyweiß verbunden ist. Im Wasserbade destillirt giebt sie ein wie Bisam wolriechendes Wasser, also ätherisches Oel. Es entsteht eine der Galle ähnliche Substanz, wenn man Blut, mit $\frac{1}{3}$ Wasser vermischt, durch Aufkochen gerinnen macht, durchseihet und das erhaltne grüne Wasser eindicket. Im lebenden Körper wird das Blut zufällig noch auf mancherlei andre Weise zersetzt, wovon die Chemie allein nicht Rechenschaft geben kann. Unter gewissen Umständen gerinnt das Blut in den feinern Adern wie an der Luft, erregt Stockungen des Blutes und Schmerzen, welche zu heben man den Blutumlauf gewaltsam forciren muß. Unter andern Umständen scheidet das Blut nach und nach eine Menge Blutwasser aus, welches sich außer den Blutgefäßen unter der Haut ansammlet, z. B. beim

Ver-

Verbrennen der Haut, beim Gebrauch der Blasenpflaster, bei der Wassersucht und beim Wasserkopfe der Kinder und ähnlichen Zufällen der Thiere.

Der Speichel,

der im Munde abgesondert wird, ist eine Auflösung von Eyweiß und etwas Leim, Kochsalz und Ammoniak in Wasser. Trocknet man ihn ein, so bleibt nur $\frac{1}{16}$ solide Substanz zurück. Wenn man ihn mit Kalk oder Pottasche reibt, so wird das Ammoniak flüchtig abgesondert. In der Siedehitze gerinnt das Eyweiß und er wird undurchsichtig. Wenn man ihn in einem Glase der Einwirkung der Luft aussetzt, so wird er zähe, so wie der katarrhalische Auswurf, fängt an zu gähren, wird sauer, indem der Leim Essigsäure erzeugt, und dann riecht er wie alter Käse oder Schinken, weil Essigsäure und Ammoniak sich verbinden. Nachher geht er in Fäulniß über und läßt zuletzt nur phosphorsauren Kalk und salpetersauren Kalk in Form eines erdigen Niederschlags zurück, welcher auch im Munde sich an den Zähnen anlegt und den Zahnstein bildet. Unter andern Umständen erzeugt der gährende Speichel auch scharfes Gift, wodurch er den Mund und die Speiseröhre angreift und wund macht, z. B. beim Speichelfluß, bei der Wasserscheu, dem gelben Fieber u. s. w. Der Nasenschleim ist vom Speichel nur im Mischungsverhältniß etwas verschieden, indem er mehr Eyweiß enthält. Er gerinnt

rinnt daher leichter und wird auch leichter scharf, woraus der Schnupfen entsteht. Noch concentrirter sind dieselben Bestandtheile in der Saamenfeuchtigkeit, ingleichen in einer andern Flüssigkeit, welche mit jener zugleich abgesondert wird und deren Scharfwerden den Tripper mit oder ohne Ansteckung erzeugt. Die Thränen sind ebenfalls dem Speichel ähnlich, aber weit wäßriger. Sie enthalten etwas Leim, weniger Eyweiß, viel Kochsalz und kolensaures Natron, daher sie in der Hitze nicht gerinnen, salzig schmecken und den Veilchensaft röthen. Auch diese Flüssigkeit ist fähig scharf zu werden, in welchem Fall sie Augenentzündungen bewirkt.

Der Schweiß

besteht größerntheils aus flüchtigen Dämpfen und Gasarten, zum Theil aber auch in soliden Substanzen. Die Methode, den Schweiß überhaupt zu erhalten und zu beobachten besteht darin, daß man einen entblößten Arm in eine Flasche verschließt. Die Hauptmasse desselben besteht freilich immer in Wasserdämpfen, die sich in der Flasche bald in Tropfen anlegen. Ist die Flasche mit Sauerstoffgas gefüllt, so vermindert sich dasselbe durch das Schwitzen, indem es von den Schweißlöchern eingesogen wird, welche dagegen kolensaures Gas ausathmen, das sich im Schweißwasser auflöst. Wenn man ferner in warmen Wasser badet, so sammlen sich eine Menge Luftblase über dem Körper, welche, wenn

wenn man sie in Gefäße auffängt, für eine Mischung von Wasserstoffgas und Stickgas erkannt werden, und das Badewasser wird nachher kolensauer befunden. Wasser, Kolensäure, Wasserstoffgas und Stickgas scheinen also die wesentlichen Bestandtheile des Schweißes zu seyn, mit denen noch manche andre zufällig vereinigt sind. Bei Menschen, welche viel Gewürze essen, ist auch der Schweiß aromatisch, von einigen ätherischen Oeltheilen, was man vom Alexander erzählt. Bei etwas unreinlichen Personen riecht er offenbar nach Essigsäure, bei Kranken nach Schwefelwasserstoffgas oder Phosphorgas. Als mir einst von Freunden im Scherz aufgegeben wurde, den eigenthümlichen Geruch einer bekannten Person nachzuahmen, traf ich denselben, indem ich heiße Stärkenauflösung mit etwas Phosphor, Zucker und Ammoniak versetzte, so vollkommen, daß deren Hund ein mit jenem Absud besprengtes Tuch zuversichtlich als das Eigenthum seines Herrn vindicirte. Der Schweiß der Böcke enthält ohne Zweifel ein solches ätherisches Oel als das Bockskraut. Im Schweiße der Pferde hat man Phosphorsäure und Kalk gefunden, welche Substanzen bei andern Thieren im Urin, aber nicht im Pferdeharn vorkommen. Die leuchtenden Insekten schwitzen wahrscheinscheinlich Phosphor aus, welcher sie leuchtend macht. Die Ausdünstungen der Klapperschlange müssen narkotisches Gift in großer Menge enthalten, weil oft bestätigte Nachrichten uns belehren, daß jene Vögel und selbst Menschen betäuben. Unsre Kröte verbreitet auch einen ähnlichen

chen höchst widerlichen und betäubenden Geruch, der ihren Fang erleichtern soll, und wenn sie gereizt wird, so schwitzt sie aus den Rückenwarzen einen weißen Milchsaft aus, welcher mit scharfen Gifte angefüllt ist und beim Angreifen derselben Hautentzündungen in der Hand verursacht, zwei Umstände, welche den Abscheu gegen dieses schon durch den Anblick abschreckende Thier allerdings rechtfertigen. Die Ausdünstungen der spanischen Fliegen und der Ameisen, sind ätzend scharf, und entzünden Haut und Augen schon ohne Berührung des Insekts. Der Dunstkreis der Katzen scheint elektrisch zu seyn; aber gewiß ist es, daß der Zitteraal und Zitterrochen immerfort eine starke Elektricität ausströmen, die beim erstern schon in einer Entfernung von 10 — 12 Fuß stark empfunden wird. Auch an einigen Menschen hat man so starke Elektricität bemerkt, daß sie Feuerfunken sprühten und bei Nacht leuchteten.

Der Harn

ist eine Auflösung von Neutral- und Mittelsalzen, welche durch die Verdauung entstehen. Im menschlichen Urin, so lange er unverändert bleibt, sind als wesentliche Bestandtheile enthalten: Wasser, Phosphorsäure, Ammoniak, Natron, Kalk, Salzsäure, Eyweiß, Kleber, Leim und eine flüchtige den Harngeruch erzeugende Substanz. Diese Bestandtheile sind die entferntern, wiewol sie schon selbst zusammengesetzt sind, und man findet sie im Urin in

allen

allen Verbindungen, die man aus ihnen zusammendenken kann, als: phosphorsaures Ammoniak, phosphorsaures Natron, phosphorsaure Kalkerde mit Phosphorsäure übersättigt, salzsaures Ammoniak, salzsaures Natron, Ammoniakeyweiß, Kleber in Säuren aufgelöst u. s. w., welche die nähern Bestandtheile ausmachen. Der frische Urin schmeckt salzigsauer und enthält bei gesunden Menschen immer etwas freie Phosphorsäure. Sein Wassergehalt, den man durch Destillation absondern kann, beträgt bei Erwachsenen im Durchschnitt $\frac{9}{10}$, bei Kindern aber $\frac{19}{20}$ des Ganzen. Mit dem Wasser geht auch jene flüchtige Substanz mit über, welche Geruch und Farbe des Urins bestimmt, deren nähere Betrachtung nicht in eine populäre Chemie gehört. Wenn man den Urin bis zur Honigdicke einkocht, so schießt beim Erkalten eine Salzmasse daraus an, welche Harnsalz genannt wird. Sie enthält besonders phosphorsaures Ammoniak, phosphorsaures Natron, Kochsalz und Salmiak. Wenn man den Urin mit Kalkwasser vermischt, so verbindet sich der Kalk mit der freien Phosphorsäure, mit der Phosphorsäure, die schon mit Kalk und Ammoniak verbunden war. Der Urin wird milchig, entwickelt Ammoniakgeruch und setzt eine Menge unauflöslichen phosphorsauren Kalk ab.

Wenn der Urin in Gefäßen stehen bleibt, so verändert er sich bald, indem seine schwerauflöslichern Bestandtheile sich niederschlagen, andre auch durch Einwirkung der Luft schwerauflöslich werden. Be-

Besonders phosphorsaurer Kalk und Kleber gerinnen flockig und fallen theils als zäher Schlamm, theils körnig krystallisirt zu Boden, indem sie auch von den salzigen Bestandtheilen etwas mit sich verdichten. Schneller und stärker geschieht dieser Niederschlag in krankhaftem Urine, worin weniger freie Phosphorsäure enthalten ist. Unter gewissen Umständen entstehen dergleichen Niederschläge schon in der Harnblase, worin sie steinartig verhärten und die Blasensteine der Steinkrankheit erzeugen. Diese Blasensteine vergrößern sich lagenweise, aber einige sind auch krystallisirt. Die letztern enthalten viel phosphorsaures Ammoniak und $\frac{1}{3}$ ihres Gewichtes Krystalleneis. Von den schalenförmigen bestehen die meisten aus Kleber, phosphorsaurem Kalk und der flüchtigen Harnsubstanz, aber die verschiednen Lagen haben gewönlich ganz verschiedne Mischung. Einige haben die Form der Maulbeeren und diese bestehen oft ganz aus kleesaurem Kalk, einer dem gesunden Urine ganz fremden Substanz. Durch ätzende Alkalien werden die Blasensteine ganz aufgelöst, auf welche Eigenschaft man die Kurmethode der Krankheit zu gründen gesucht hat. Unter den Bezoarsteinen sind diejenigen, welche in der Harnblase einiger Thiere gefunden werden, den menschlichen Blasensteinen ähnlich, aber die Magenbezoare haben mit jenen gar nichts gemein. Auch die Gallensteine haben eine ganz andre, eigenthümliche Mischung, indem sie aus einer Art von Fettwachs, Eyweiß und Kleber bestehen. Die letztern sind zufällige Niederschläge aus der Blutmasse.

We-

Wegen des in ihm enthaltnen Eyweißes und Klebers fault der Urin leicht, oft schon nach 24 Stunden, ohne vorher saurer zu werden, als er war. Vielmehr verschwindet dabei seine Säure und wird durch eine Menge Ammoniak neutralisirt, welches aus dem verfaulenden Eyweiß entsteht. Kolensaures Gas, Ammoniak und Phosphorgas bilden den anfänglich säuerlichen, zulezt süßlichfaulen Geruch des faulenden Urines. Der faule Urin ist ganz anders gemischt, als der frische. Von seinen vorigen Bestandtheilen bleiben nur die salzsauren Salze ganz unverändert. Die Phosphorsäure des Urines wird zum Theil desoxydirt und als Phosphor ausgeschieden. Technisch ist nur der Ammoniakgehalt des gefaulten Urins wichtig, dessentwegen leztrer in den Künsten vielfältig als eine alkalische Lauge angewendet wird, besonders beim Färben und Wollebleichen. Geradezu wirkt er zwar nicht sehr alkalisch, weil das Ammoniak größtentheils mit Salzsäure, Phosphorsäure, Essigsäure und Kolensäure verbunden und neutralisirt ist; allein wenn man den faulen Urin mit gebranntem Kalk vermischt und dann abdestillirt, so geht ein starker und äzender Salmiakgeist über, denn der Kalk nimmt alle Säuren an sich und scheidet das Ammoniak frei ab. Man benuzt diesen Salmiakgeist besonders zur englischen Dampfbleiche und er ist überhaupt wol das nüzlichste Produkt aus dem Urin.

So weit vom natürlichen Zustande des Urins. Veränderungen der Gesundheit, Nahrung und auch des

Alters haben auf seine Mischung entschiednen Einfluß. Der Harn der Kinder ist außerordentlich wäßrig, enthält keinen Kleber, daher er nicht sehr fleckt, und nicht eigentlich in Fäulniß übergeht, und statt der Phosphorsäure enthält er Benzoesäure aufgelöst. Bei Erwachsenen, die eine reichliche Fleischdiät führen, ist der Urin mehr mit Kleber und Phosphorsäure angefüllt, als bei denen, die eine mehr vegetabilische Kost genießen. Zu häufiger Genuß des Kuchens und andrer schwerverdaulicher, obgleich nahrhafter Sachen vermehrt ungemein die phosphorsaure Kalkerde des Urins und erzeugt häufige Bodensätze, giebt also zu Entstehung der Blasensteine Gelegenheit. Denselben Vorwurf macht man auch der ganz vegetabilischen Diät, woher man diejenigen Blasensteine herleitet, welche Kieselerde oder viel Talkerde enthalten. Vor allen soll der Genuß des Obstes und der aus Obst bereiteten Getränke die Steinkrankheit befördern und daher schreibt man die aus kleesaurem Kalk bestehenden Maulbeersteine. Bier und Wein hindern dagegen die Steinerzeugung und den Niederschlag der Bodensätze aus dem Urin. Der Genuß des Spargels und der Zwiebeln ertheilt dem frischen Urin einen starken, ätherisch öligen Geruch und vom Terpenthinöl bekommt er einen wahren Violengeruch. Die Rhabarber färbt ihn goldgelb, die Krappwurzel hochroth. Bei totaler Verderbniß der Verdauungssäfte erzeugt sich im Urin eine Menge Eyweißzucker, daher der honigsüße Geruch und Geschmack desselben in der Harnruhr. In faulen

Krank-

Krankheiten ist derselbe schon vor dem Ablassen zur Fäulniß geneigt und bei Gichtkranken höher gefärbt als sonst. Es ist daher allerdings möglich, aus der Beschaffenheit des Urines, verbunden mit andern Kennzeichen, Schlüsse über die Natur der Krankheiten zu ziehen, wenn gleich die Afterärzte dieses Mittel, wie alles, misbrauchen, weil ihnen die Mischung des Harns unbekannt ist.

Der Harn der **grasfressenden Thiere**, z. B. der Kühe, Pferde und Kameele hat eine eigenthümliche Mischung und Aehnlichkeit mit dem Kinderharne. Die Phosphorsäure fehlt ihm ganz und in deren Stelle tritt die Benzoesäure und Kolensäure. Diese sind darin mit Ammoniak, Natron, Kalkerde und Talkerde verbunden. Der Kuh- und Pferdeharn ist nicht sehr zur Fäulnis geneigt und die Bodensätze, die sich auf dem Pflaster der Ställe anlegen, sind größtentheils kolensaurer Kalk. Die Blasensteine der Pferde und Blasenbezoare andrer grasfressenden Thiere bestehen aus kolensaurem, benzoesaurem und kleesaurem Kalk. Der trübe Stutenharn ist voll solcher Niederschläge. Wenn man den Kuhharn dick einkocht und dann mit Salzsäure versetzt, so scheidet diese die Benzoesäure aus allen ihren Verbindungen ab und schlägt sie in schuppigen Krystallen nieder, auf welche Art man sie rein zubereiten kann. Warscheinlich verursacht sie mit den eignen benzoesauren Geruch der frisch aufgepflügten Ackererde im Sonnenschein, da die Felder meistens mit Kuh-, Pferd- und Schaafmist

 ge-

gedüngt werden. — Der Harn derer Thiere, welche ihre Nahrung sowol aus dem Pflanzenreiche als Thierreiche ziehen, z. B. der Schweine, ist dem menschlichen ähnlich; aber der Harn der blos fleischfressenden Thiere, vom Katzengeschlechte, unterscheidet sich dadurch, daß er keine freie Phosphorsäure, aber viel Ammoniak enthält. Der durchdringende, widrige Geruch des Katzenharns entsteht von Ammoniakgas, worin Phosphor und Schwefel aufgelöst sind, die durch seine Fäulniß fortwährend ausgeschieden werden.

Die Excremente

sind die bei der Verdauung zurückbleibende Trebern, welche durch ihre Unauflöslichkeit gehindert werden in den Nahrungssaft überzugehen. Sie sind außerdem mit dem bittern Harze der Galle vermischt, deren Natron und Eyweiß in den Nahrungssaft eingeht. Ihre Mischung ist ebensowol der Untersuchung werth, als die der Speisen und Getränke, da sie den Flor des Garten- und Ackerbaues befördern, und zwar unter Bedingungen, die mit ihrem Mischungsverhältniß übereinkommen, und das letztere ist im Gefolge der verschiednen Nahrung bei Menschen, gras- und fleischfressenden Thieren und Vögeln ungleich.

Die Bestandtheile des Menschenkoths sind im Allgemeinen: Holzfaser und Kleber in verändertem Zustande, Kieselerde, Eisenoxyd, Wasser, Koch-

Kochsalz, salzsaures Ammoniak, schwefelsaures Ammoniak, Schwefelammoniak und Schwefelwasserstoff. Die letztern beiden machen den eigenthümlichen Geruch der frischen Excremente aus und verfliegen beim Abtrocknen, worauf die Masse sich braun färbt. Beide sind auch die Ursach, daß sich das Silbergeräthe schwarz färbt, wenn es durch Zufall in Cloake geräth, denn sie verwandeln das Silber oberflächlich in Schwefelsilber. Wenn man den Koth mit Wasser auslaugt, so zieht es die benannten drei Salze aus, welche 2 — 3 Procent der ganzen Masse betragen. Durch diese Salze unterscheidet sich der Menschenkoth vorzüglich vom thierischen Miste, welcher wol auch Salze, aber andre und besonders kein Kochsalz enthält. Der ausgelaugte Rückstand ist der Misterde (Poudrette) der Gärtner gleich, welche man bereitet, indem man frischen Koth auf abschüssigem Pflaster ablaufen und austrocknen läßt, dann aber zu Staub fein mahlt. Diese Substanz ist gleichsam durch die Verdauung verkolt worden. Sie enthält Kolestoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Kieselerde, Kalkerde, Talkerde, Eisen und etwas Phosphor und Stickstoff. Trocken destillirt giebt sie brandiges Oel und kolensaures Ammoniak, und aus der zurückbleibenden Kole, welche $\frac{1}{3}$ des Ganzen beträgt, zieht der Magnet Eisen aus. Wenn man die Kole verbrennt, so bleiben $\frac{8}{10}$ derselben Asche zurück, welche aus kolensaurem Kalk, Kieselerde und Eisenoxyd besteht. Ueberhaupt enthält die Misterde 50 Procent an Kolestoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel und Phos-

 phor,

phor, und 50 Procent feuerbeständige Bestandtheile (der Asche), nämlich 36 Procent kolensauren Kalk, 12 Procent Kieselerde und 2 Procent Eisenoxyd. Die Kieselerde, welche einen so beträchtlichen Bestandtheil ausmacht, ist zum Theil schon als solche im frischen Kothe eingemengt enthalten, und kommt großentheils von dem dem Mehle beigemischten feinen Sande her, also von den Mühlsteinen. Man hat beobachtet daß die Mühlsteine von gemeinem Sandsteine sich jährlich um 4 Zoll abschleifen, also den sechsten Theil ihres Gewichtes verlieren. Wenn man jeden Stein im Durchschnitt zu 30 Centner anschlägt, so beträgt der Abgang 5 Centner und auf die zwei Steine eines Ganges 10 Centner. Wenn man ferner annimmt, daß auf einem Gange jährlich ungefähr 5000 Scheffel Mehl gemahlen werden, so folgt, daß jeder Scheffel Mehl mit beinahe $\frac{1}{4}$ lb. Sand vermischt wird. Angenommen endlich, daß jeder Mensch monatlich 1 Scheffel Mehl verbraucht, so nimmt er allein mit dem Brode wöchentlich 2 Loth, und täglich wenigstens 1 Quent. Sand zu sich, welche Menge auf jede Ausleerung zu rechnen ist.

Der Kuhfladen unterscheidet sich von jenem schon durch seine gelbgrüne frische Farbe und den eigenthümlichen gewürzhaften Bisamgeruch. Er enthält nur 28 Procent feste Substanz und 72 Procent Wasser. Wenn man dies durch Destillation im Wasserbade absondert, so geht zugleich ein ätherisches Oel, im Wasser aufgelöst, mit über, welches die Ursach des Geruches ist. Aus dem Rück-

stande

stande läßt sich durch Schlämmen mit Wasser etwas Sand absondern, der gewönlich 1 Procent des Ganzen ausmacht. Beim Durchseihen der Flüssigkeit bleibt eine gelbe fasrige Substanz im Filtro zurück, die wahre Holzfaser ist und 15 Procent des Ganzen beträgt. Die durchgelaufene Flüssigkeit ist grasgrün und salzigbitter im Geschmack. Aufgekocht und durch ein doppeltes Filtrum geseihet läßt sie darin eine zähe grüne Masse zurück, die aus geronnenem Eyweiß und grünem Harz besteht. Das leztere wird vom Weingeist leicht ausgezogen. Eyweiß und Harz betragen 10 Procent des Ganzen Mists. Die klare durchlaufende Flüssigkeit enthält phosphorsaure Kalkerde, phosphorsaures Kali, und salzsaures Kali aufgelöst, die zusammen nur 2 Procent des Ganzen ausmachen. Die Bestandtheile des Kuhmists sind also Wasser, Holzfaser, Harz, Eyweiß, ätherisches Oel, phosphorsaurer Kalk, phosphorsaures Kali und salzsaures Kali nebst beigemengtem Sande. Hundert Theile Mist lassen beim Ausglühen und Verbrennen $1\frac{1}{2}$ Theile Asche zurück, welche aus Kieselerde, Thonerde, Eisenoxyd und Braunsteinoxyd, Kalkerde, Talkerde, Kali und Phosphorsäure besteht, sich also von der Holzasche wenig unterscheidet. Wenn man den frischen Mist faulen läßt, so wird das Eyweiß zerstört und es entstehen Phosphorgas, Ammoniak und Salpetersäure. Die Holzfaser des Mistes ist ohne Zweifel von den holzigen Pflanzentheilen übriggeblieben, das grüne Eyweißharz aber vom Pflanzen-

 grün

grün der Blätter, das dieselbe Mischung hat. Der merkwürdigste Bestandtheil von allen ist das ätherische Oel, welches die Industrie zu benutzen nicht unterlassen hat, denn man hat einen Liqueur aus frischen Kuhfladen abgezogen, der den Namen Milleflor führt und von Vielen, die seine Bereitungsart nicht kannten, angenehm befunden wurde. Man läßt 4 Kannen Branntwein über $\frac{1}{4}$ lb. frischen Kuhfladen 24 Stunden stehen, während des er das ätherische Oel auszieht, worauf man ihn abzieht und mit abgeschäumtem Syrup versetzt. Warscheinlich dient der Kuhfladen nur wegen seines ätherischen Oeles zum Reinigen kahnichter Weinfässer, wozu man ihn neuerlich so brauchbar befunden hat.

Der Mist der übrigen grasfressenden Thiere enthält dieselben Bestandtheile in verschiednem Mischungsverhältniß. In allen Sorten findet sich das grüne Eyweißharz der Pflanzen wieder. Der Pferdemist ist dem Menschenkoth ähnlich, so weit er vom Hafer herrührt, aber mit der Holzfaser des Heues vermengt. Der Schweinmist unterscheidet sich vom Menschenkoth durch seine flüchtigen Bestandtheile, warscheinlich Schwefelwasserstoffgas und Ammoniakgas. Der Hundekoth ist meistens im Gemenge von kolensaurem Kalk und phosphorsaurem Kalk, welche bei Verdauung der Knochen übrig bleiben. Die Losung der Baummarder enthält auch phosphorsauren Kalk, und außerdem eine Menge ätherisches Oel von vollkom-

kommenem Moschusgeruch, welches durch die Destillation abgesondert werden kann, daher man an manchen Orten damit räuchert.

Der Koth der Vögel unterscheidet sich dadurch von dem der Säugthiere, daß er wegen der Kürze ihrer Gedärme nicht völlig verdaut und oft voll von nahrhaften Substanzen ist. Der Hühnermist besteht größtheils aus Holzfaser, Kleber und grünem Harz, welche immer mit kolensaurem Kalke gemischt sind. Oft rührt dieser davon her, daß sie die Wände behacken, man findet ihn aber auch dann, wenn sie so eingesperrt werden, daß sie nichts als Hafer zu fressen haben. Außerdem ist der Koth der Hähne und der nicht legenden Hüner jederzeit mit Eyweiß vermengt. Der Gänsekoth und Entenkoth besteht aus Holzfaser, Kleber, Eyweißharz, und etwas Phosphorwasserstoff, wie der Geruch beim Ausweiden derselben andeutet. Von denen Vögeln, die blos von Gewürmen leben, besteht der Koth oft aus nichts als Kleber, Harz und ätherischem Oel. Dahin gehört der bekannte Schnepfendreck und die indianischen Vogelnester, welche eine indianische Schwalbe aus ihrem eignen Kothe erbaut. Sie kochen sich zwar, gleich den Schwämmen, im Wasser weich, sind aber darin unauflöslich. Man würde diese theuren Leckerbissen ganz ersetzen, wenn man von gutem Weizenmehle den Kleber absonderte und ihn mit Gewürzen versetzte. Doch der Eigen-

sinn der Mode verachtet eine so wolfeile und reinliche Mehlspeise. Man überläßt den Kleber der beim Stärkemachen abfällt, dem Vieh, und wählt statt dessen einen halbfaulen Kleber, den ein anders Vieh nicht auf die reinlichste Weise fabricirt, vielleicht nur deshalb, weil das nicht Jeder haben kann.

Vier-

Vierter Abschnitt.

Einleitung in die chemische Naturgeschichte.

Unter der chemischen Naturgeschichte verstehe ich die höhere Theorie der chemischen Naturbegebenheiten; als wohin Verbrennen, Athemholen, Elektricität, Galvanismus, Zuckergährung, Weingährung, Essiggährung, Fäulniß, Verwesung und andre vielfache Walzersetzungen gehören. Eben diese sind es, welche das Wesen aller chemischen Gewerbe ausmachen, und ihr Einfluß auf das gemeine Leben ist so wichtig, daß ich mich deshalb nur auf den dritten Abschnitt beziehen darf. Die Kunst der chemischen Gewerbe besteht darin, jene Gährungen geschickt zu regieren. Um diese Kunst gründlich zu verstehen, muß man nothwendig die Ursachen des Anfanges und Fortganges der Walzersetzungen einsehen, so wie man den Mechanismus einer Uhr klar einsehen muß, um ihren Gang zu regu-

reguliren. Es ist also alles daran gelegen, die Merkmale jener Veränderungen zu beobachten und Mittel und Erfolg zu vergleichen, um den Hergang der erstern so genau einzusehen, daß man sie nach einer arithmetischen Formel, dergleichen im ersten Abschnitte Th. I. pag. 42, angegeben wurde, berechnen könne. Indessen muß man eingestehen, daß hier die chemische Theorie weit hinter der empirischen Ausübung zurückgeblieben ist, weil bisher die Fabrikannten höchst selten chemische Kenntnisse besaßen, die Chemiker aber zu wenig Gelegenheit hatten, die Fabriken zu studiren. Da diese Schrift dazu beitragen soll, dem erstern Hinderniß abzuhelfen, so sey es mir erlaubt, die hierhergehörigen Beobachtungen mit einigen Vermuthungen zu begleiten.

Vom Feuer.

Die neuere Chemie hat das Feuer von der Zal der Elemente und Substanzen, wohin man es sonst rechnete, mit Recht ganz ausgeschlossen, denn es ist nichts anders als die Erscheinung einer vielfachen Walzersetzung und existirt niemals für sich, sondern wird nur dann temporär wahrgenommen, wenn gewisse (brennbare) Substanzen mit der Luft in ein gewisses Verhältniß kommen, was meistens durch die Kunst veranlaßt wird. Während der Verbrennung zersetzt eine Substanz das Sauerstoffgas der Luft und verbindet sich chemisch mit dem Sauerstoff desselben, daher ohne Gemeinschaft mit einer sauerstoffhaltigen Luft keine Verbrennung statt findet und durch dieselbe

selbe jederzeit oxydirte Substanzen, oft Säuren gebildet werden. Dabey wird der Wärmestoff des Sauerstoffgases großentheils frei und ein Theil desselben erzeugt, mit Lichtstoff verbunden, das Licht (I. 95.). Die allgemeine Formel der Verbrennung ist also diese:

B. brennbare Substanz, — —
A. Sauerstoffgas, (a, Sauerstoff, b, Wärmestoff, c, Lichtstoff.)

C. verbrannte Substanz, (aus B und a)
D. Licht, (aus c und Theil von b)
E. Hitze (Rest von b)

Die Verbrennung kann nun unter dreierlei Umständen statt finden. Entweder die verbrennende Substanz ist flüchtig und verbrennt in Gas- oder Dampfgestalt, und in diesem Falle entsteht ein Flammenfeuer. Oder die brennbare Substanz ist ganz feuerbeständig und dann verbrennt sie glimmend, wie die ausgeglühte Holzkole, Eisen, Zinn und Blei. Oder drittens: die brennbare Substanz ist zwar nicht flüchtig, zersetzt sich aber in der Hitze und verbrennt theils flammend, theils glimmend, wie das Holz, in welchem Falle vor der Verbrennung eine Destillation vorher geht. Außerdem ist der Erfolg verschieden, jenachdem die verbrannte Substanz flüchtig ist, oder feuerbeständig liegen bleibt, und jenachdem die verbrennende Substanz ganz brennbar ist, oder mit unverbrennlichen Bestandtheilen gemischt ist, die als Asche zurück bleiben. Wir wollen nun den Hergang der gewönlichern Verbrennungen vergleichend untersuchen.

Wenn

Wenn reines Wasserstoffgas verbrennt, so entsteht eine leichte Flamme, Wasser und Hitze. Die Formel ist:

A Wasserstoffgas (a Wasserstoff, b Wärmestoff)
B Sauerstoffgas (c Sauerstoff, d Wärmestoff, e Lichtstoff)

C Wasserdampf (aus a, c und b)
D Licht und Hitze (aus d und e)

Kolewasserstoffgas, Naphtha, Weingeist, Kampher und ätherische Oele, flüchtige Substanzen, die aus denselben entfernten Bestandtheilen bestehen, verbrennen auf gleiche Art, wenn sie in Berührung mit Sauerstoffgas durch eine Flamme erhitzt werden, und erzeugen Wasser und kolensaures Gas in verschiednen Verhältnissen. Ich nenne sie zusammen in der Formel A und das Sauerstoffgas B.

A (a Kolenstoff, b Wasserstoff, c etwas Sauerstoff)
B (d Sauerstoff, e Wärmestoff, f Lichtstoff)

C kolensaures Gas (aus a, d und e)
D Wasserdampf (aus b, c, d und e)
E Licht und Hitze (aus e und f.)

Die Verbrennung des Schwefelwasserstoffgases geschieht eben so, nur daß, da es in a Schwefel statt des Kolestoffs enthält, in C schwefelhalbsaures Gas erzeugt wird. Die Entzündung des flammenden Salpeters ist schon im ersten Theile (p. 131.) sinnlich dargestellt worden. So wie bei diesem, so

so geschieht auch die Verbrennung der vorigen Substanzen augenblicklich, wenn sie mit dem nöthigen Sauerstoffgas als Knalluft innig vermischt werden.

Die **fetten Oele** sind ohne Zersetzung nicht flüchtig und können daher nicht geradezu mit Flamme verbrennen. Allein in der Hitze, wenn man sie für sich destillirt, oder in einen glühenden Schmelztiegel oder auf glühende Kolen gießt, zersetzen sie sich selbst und erzeugen flüchtige und brennbare Substanzen. Es entstehen aus:

A fettes Oel (a Kolestoff, b Wasserstoff, c Sauerstoff)
B Hitze (d freier Wärmestoff)

C Kolewasserstoffgas (aus viel b, wenig a und d)
D kolensaures Gas (aus viel c, weniger a und d)
E Kohlendampf (aus viel a, wenig b, c und d)
F brandig Oel (aus viel b und a, wenig c, und d)
G Essigsäure (aus viel b, wenig a, viel c, und d)
H Wasser (aus viel c, wenig b, und d)
J Kole (aus viel a und etwas c)

Diese Destillation geht beim Verbrennen der Lampen und Lichter beständig fort, wobei der Docht als Destillationsgefäß dient. Sie geht, wenn man die Flamme auslöscht, noch einige Zeit vor sich und entwickelt den Oeldampf, der aus C — H besteht. Zündet man ihn wieder an, so wird er in der Nähe des Dochts durch das Sauerstoffgas der Luft nochmals zersetzt und darin besteht der zweite

Akt

Akt der Oelverbrennung. J bleibt im Docht zurück und verstopft dessen Röhren, bis die abdestillirten Dämpfe und Gasarten nicht mehr entweichen können, worauf man die Schnuppe abnimmt. D und H entweichen unverändert durch die Flamme. Dagegen entstehen aus:

C (b, a, d), E (a, b, c, d), F (b, a, c, d), G (b, a, c, d) und aus

K Sauerstoffgas (c Sauerstoff, e Wärmestoff, f Lichtstoff)

---

noch mehr D (aus c, a, d und e) und
noch mehr H (aus c, b, d und e) nebst
Hitze und Licht (aus e, e und f).

Harz und Gummi verbrennen auf dieselbe Weise, allein da sie in der Destillation weniger Wasserstoffgas entwickeln als die fetten Oele, so ist ihre Flamme kleiner und die Menge des Kolendampfes ist größer. Daher raucht harziges und trübes Oel stark und verbrennt nicht vollkommen. Zusammengesetzter ist die Verbrennung des Siegellacks, denn dabei entstehen außer den Destillationsprodukten des Harzes (C — H) auch Dämpfe von ätherischem Oel, Benzoesäure (vom Storax), Schwefel und Quecksilber, welche den Rauch zwar wolriechend, aber offenbar giftig machen, worauf man in Expeditionen besser achten sollte.

Die Verbrennung des Holzes geschieht ebenfalls in zwei Akten, da die Bestandtheile desselben ursprünglich nicht flüchtig sind. Durch die zum An-

Anzünden und Verkolen nöthige Hitze werden die Bestandtheile des Holzes, nämlich Holzfaser, Gummi, Harz, Eyweiß und Wasser durch einander zersetzt, und es entstehn aus:

A Holzfaser (a Kolenstoff, b Wasserstoff, c Sauerstoff, d Kali, e Eisen, f Kieselerde)
B Harz (g Kolestoff, h Wasserstoff, i Sauerstoff)
C Gummi (k Kolewasserstoff, l Sauerstoff, m Kalk)
D Eyweiß (n Kolenstoff, o Wasserstoff, p Sauerstoff, q Stickstoff, r Phosphor, s Kalk)
E Wasser (t Wasserstoff, u Sauerstoff) — und
F Wärmestoff, der die Zersetzung bewirkt,

G kolensaures Gas (aus a, g, i, n, c, l, p, u und F)
H Kolewasserstoffgas (aus t, b, h, k, o, a und F)
J Wasser (aus b, c, h, k, l, o, p und F)
K Ammoniak (aus t, o, q und F)
L brandige Essigsäure (aus u, g, a, i, n, b, h, k, o, t und F)
M brandig Oel (aus abc, gh, ikl, nop und F)
N Kolestoffoxyd (aus ac, g, il, np und F)
O Blausäure (aus t, o, q, u und F)
P Kole (aus M, d, e, f, m, r, s).

Die letztere bleibt zurück und die andern von G — O bilden den Holzrauch, aus dem das geräucherte Fleisch besonders K, L und M einsaugt. Wenn sich dieser Rauch an der Luft entzündet, so entsteht zuletzt aus allen Destillationsprodukten nur Wasser und

kolensaures Gas, wie bei der Oelverbrennung, wenn nämlich Sauerstoffgas genug zugegen ist, die ganze Masse zu oxydiren, was in den Oefen und Essen nicht der Fall seyn kann, daher ein großer Theil des Ofenrauchs ins Freie gelangt, oder sich in den Essen als Ruß sublimirt, dessen Mischung im dritten Abschnitte angegeben worden ist. Die Kole P ist gewönlich noch mit Destillationsprodukten vermischt, nach deren Ausbrennung sie ruhig glimmt, viel kolensaures Gas und wenig Wasser erzeugt und die Asche zurück läßt, welche aus d, e, f, m, s und ru entsteht.

Die **Steinkolen** verhalten sich beim Verbrennen wegen ihres beträchtlichen Schwefelgehaltes und andern Mischungsverhältnisses ganz anders als Holz. Es entstehen durch Destillation in der Hitze aus ihren Bestandtheilen:

A (a Kolenstoff, b Wasserstoff, c Sauerstoff, d Stickstoff, e Schwefel, f Eisen, g Kieselerde, h Thonerde, i Kalk) und
B (freiem Wärmestoff)

C Kolewasserstoffgas und Schwefelwasserstoffgas (aus B, b, a und e)
D kolensaures Gas (aus B, c und a)
E Wasserdampf (aus B, c und b)
F brandiges Oel (aus B, a, b, c und e)
G Ammoniak (aus B, d, b mit e verbunden)
H brandige Säure (aus B, a, b, c und e)
J Kolendampf (aus B, a, c und b)
K Kole (Coak) (aus J, f, g, h, i.)

Der

Der Gestank des Rauchs rührt vom Schwefelgehalte in C, F, G und H her, ist aber bei gutem Luftzuge deshalb nicht merklich, weil dann Sauerstoffgas genug da ist, daß die schwefelhaltigen Bestandtheile ganz verbrennen können. Alsdann sind Wasser, kolensaures Gas und Schwefelsäure die Produkte der Verbrennung und von der Kole bleiben f, g, h, i als Asche zurück.

Das Tabakrauchen ist eine trockne Destillation, welche durch Verglühen der abdestillirten Kole unterhalten wird. Zum ersten und am leichtesten wird die narkotische Substanz abdestillirt, welche den Geist des Tabaks ausmacht. Sie verfliegt weit eher als die Masse sich verkolt und nur der erste Rauch ermuntert den Geist, aber wenn die Masse halb niedergebrannt ist, so ist der Rest eine kraftlose, gemeine Kole. Dann entsteht statt des blauen Rauchs ein gelblichgrauer, indem bei der Verkolung brandiges Oel, brandige Essigsäure, Blausäure, kolensaures Ammoniak, Wasser und scharfes Gift übergehen, welche den Schmergel bilden. Der feinere Rauch, welcher sich nicht verdichtet besteht großentheils aus Stickgas, das von der zersetzten atmosphärischen Luft und vom Verpuffen des Salpeters übrig bleibt, kolensaurem Gas, Kolestoffoxydgas (I, 144.) und Kolewasserstoffgas, welche bis zu gänzlicher Einäscherung der Kole fortdauernd entstehen.

Die Entzündung des **Schießpulvers**, das aus 8 Theilen Salpeter, 2 Th. Kole und 1½ Th. Schwefel gemischt, wie unser gemeines Musketenpulver, geschieht in zwei Akten wie die Oelverbrennung, aber sie folgen augenblicklich schnell auf einander. Der Schwefel ist der Zunder, dessen Leichtentzündlichkeit den Funken aufnimmt und die ganze Masse durch Erhitzung abdestillirt. Durch diese Destillation entsteht eine Art von Knallluft, welche durch ihre Ausdehnungskraft den Schuß bewirkt, indem sie einen 600 — 1000 mal größern Raum einnimmt, als das angewandte Schießpulver. Unmittelbar nach der Ausdehnung entzündet sie sich und erzeugt im Moment der größten Spannkraft einen luftleeren Raum, den die umgebende Luft sogleich erfüllt, was den Knall verursacht. Es entstehen also **erstlich** durch Destillation aus:

A Salpeter (a Kali, b Sauerstoff, c Stickstoff, d Wasserstoff)

B Kole (e Kolestoff, f Wasserstoff, g Sauerstoff, h Kali, i Kieselerde, k Eisen, l Kalk)

C Schwefel (m Schwefel, n etwas Wasserstoff) und

D Hitze (o freiem Wärmestoff)

E Sauerstoffgas (aus b und o)

F Kolewasserstoffgas (aus f, d, e und o)

G Schwefelwasserstoffgas (aus d, n, m und o)

H Schwefeldampf (aus m, n und o)

J schwefelhalbsaures Gas (aus m, b und o)

K ko-

K kolensaures Gas (aus b, e, g und o)
L Salpetergas (aus c, b und o)
M Stickgas (aus c und o)
(Diese bilden die sich ausdehnende, den Schuß bewirkende Luftmischung.)

N Kole (aus a, g, h, i, k, l, m)
O Schwefelleber (aus a, h, m, n)
P Asche (aus a, h, i, k, l, be, bm)
(Diese bilden den Ruß, der sich im Laufe und Schlosse des Schießgewehrs anlegt.)

Wenn dann das aus E — M bestehende Luftgemisch verbrennt, so entstehen aus E, F, G, H, J, K, L, M und

Q atmosphärische Luft (bestehend aus E, M und K)

R Wasserdampf (aus E, F und G)
S kolensaures Gas (aus K, E, F und N)
T Schwefelsäure (aus E, G, H, J, O)
U Salpetergas (L) und Stickgas (M)

welche nebst den mechanisch zerstreuten Theilen von N, O und P den Pulverdampf ausmachen. Derselbe Dampf entsteht auch von salpetrisirtem Zunderschwamm, aber ohne Schwefel und mit phosphorhaltigem brandigen Oele vermischt.

Selbstentzündung findet bei denen Substanzen statt, die ohne Einwirkung einer Flamme, der Wärme und ohne Destillation vermögend sind, das Sauerstoffgas der Luft zu zersetzen. Ursprünglich

lich kommt diese Kraft nur dem Phosphor und dem Schwefelwasserstoff zu, wovon im zweiten Abschnitt Erwähnung geschehen; außerdem aber können fast alle organische Substanzen und selbst einige mineralische unter gewissen Umständen fähig werden, sich freiwillig zu entzünden, nämlich, wenn durch Entmischung derselben entweder Phosphor oder Schwefelwasserstoff frei werden. Diese zersetzen dann das Sauerstoffgas der Luft und erregen dadurch oft so große Hitze, daß auch Oel, Harz, Holzfaser oder Kole, die die Hauptmasse ausmachen, verbrennen. Das aus Sümpfen entwickelte Kolewasserstoffgas entzündet sich besonders dann, wenn es mit Phosphorgas vemischt ist, an der Luft. Wenn Alaun, Gyps, Glaubersalz, schwefelsaures Kali oder Bittersalz, lauter Salze die Schwefelsäure enthalten; mit Kohlenpulver vermischt ausgeglüht werden, so wird ihre Schwefelsäure durch die Kole desoxydirt und in Schwefel verwandelt, der sich mit Wasserstoff und Kolestofforyd zu einer Substanz vereiniget, die sich an der Luft leicht entzündet. Wenn ferner Leim, Eyweiß oder Kleber durch trockne Destillation verkolt werden, so bleibt eine phosphorhaltige Kole zurück, welche aus Phosphorkalk und Kolestofforyd besteht. Wird diese stark ausgeglüht, so trennt sich der Phosphor vom Kalke und dann entzündet er leicht sich und die Kole. Daher werden alle die Substanzen, welche Kleber enthalten, durch Rösten zur Selbstentzündung fähig, als Kaffee, Zichorien, Brodrinde, Weiden- und Büchenholz. Die Fäulniß und Gährungen wirken

auf

auf ähnliche Art auf phosphorhaltige Substanzen. Daher entzünden sich: Heu, wenn es feucht aufgeschüttet wird, Leder, wenn es in der Kalkbeize trocken wird, schleimiges Hanföl, wenn es mit Kienruß zu Teig gemacht wird, und Baumwolle, wenn sie mit Fetten getränkt wird. Fette Oele, die man mit concentrirter Schwefelsäure mischt, zersetzen diese und entwickeln Schwefelwasserstoffgas und Schwefelhalbsäure, indem sie sich entzünden. Auch die Verbindungen des Schwefels mit Metallen, besonders Schwefeleisen, erhitzen sich, wenn sie mit Wasser in Berührung stehen, indem sie das Wasser zersetzen, und Schwefelwasserstoffgas erzeugen, dessen Selbstentzündung die Erdbrände veranlaßt.

Die Löschung des Feuers findet dann statt, wenn die zwei Bedingungen der Verbrennung, die zur Verkolung nöthige Hitze und die Gemeinschaft des brennenden Körpers mit dem Sauerstoffgas der Luft, aufgehoben werden. Wenn Holzfeuer mit Wasser ausgelöscht wird, so geschieht beides, indem das Wasser theils auf einige Zeit die Luft abhält, theils im Verdampfen eine solche Menge freien Wärmestoff mit sich fort reißt, daß die Hitze nicht mehr hinreicht, die Verkolung des Holzes zu bewirken. Wenn man die Flamme eines Lichts ausbläset, so zerstreuet der Stoß die brennbaren Dämpfe, und da die Verbrennung derselben die nöthige Hitze zur Destillation des fetten Oeles hergeben muß, so hört die letztere nun auf und mit ihr alle Verbrennung. Große Feuer löscht das Wasser nur unvoll-

 kom-

kommen, wenn es nicht auch in sehr großen Massen auffällt, was schwer zu erreichen ist. Besser wirkt es in geringer Menge, wenn man es mit feuerbeständigen Substanzen vermischt, welche bei seinem Verdampfen zurückbleiben und eine die Luft ausschließende Rinde über das brennende Holz bilden. Salzsoole, Aschenlauge mit sammt der Asche, Schlammwasser, Thonmilch und Kalkmilch sind daher reinem Wasser vorzuziehen. Noch besser ist es, wenn die ins Wasser gemischte und beim Verdampfen zurückbleibende Substanz in der Hitze durch Destillation, Dämpfe und Gasarten entwickelt, in denen kein Feuer brennen kann. Dergleichen sind Schwefel, Vitriol, Colcothar, Alaun, Gyps und Glaubersalz, welche alle den brennenden Körper mit einer Atmosphäre von schwefelhalbsaurem Gas umgeben.

Am Schlusse dieses Kapitels muß noch eines chemischen Processes erwähnt werden, welcher mit der Verbrennung der Theorie nach, wenn gleich nicht im Aeußern, große Aehnlichkeit hat, des **Bleichens** mit Wasser oder mit oxydirter Salzsäure, wovon oben schon mehrmals historisch die Rede gewesen ist. Wenn rohe Leinen- und Baumwollenzeuge in eine Auflösung der oxydirten Salzsäure gelegt werden, so entziehen sie ihr den übersättigenden Sauerstoff und verwandeln sie in gemeine Salzsäure. Sie werden dadurch schnell weißgebleicht und wenn die Farbe ganz vollkommen verschwunden ist, so verändern sie eine frische Lauge

nicht

nicht mehr. Die Holzfaser des Gewebes wird dabei nicht merklich verändert; es ist also das grüne Pflanzenharz, welches den Sauerstoff der Lauge an sich zieht und dadurch zersetzt wird. Nach der Natur seiner Bestandtheile wird es durch den aufgenommenen Sauerstoff in Wasser und kolensaures Gas verwandelt, und das ist derselbe Erfolg, als wenn Harz mit Flamme verbrennt. Alle frische grüne Pflanzenblätter werden in oxydirter Salzsäure auf dieselbe Art entfärbt. Langsamer geschieht jene Zersetzung auch bei der gewönlichen Bleiche durch Wasser. Das Wasser, womit man die Leinwand besprengt, löst den Sauerstoff der Luft auf, welchen es dem grünen Flachsharze abtritt, um es zu verbrennen, d. h. oxydirend zu zersetzen. Daher bleicht das mit Sauerstoff geschwängerte Regenwasser und der Morgenthau schneller als jedes andre Wasser. Das wärmende Sonnenlich befördert die Entbindung des kolensauren Gases. Das Bleichen mit Wasser und oxydirter Salzsäure ist demnach eine Verbrennung auf nassem Wege zu nennen, wobei kein Licht entsteht, weil kein lichtstoffhaltiges Sauerstoffgas, sondern ein sauerstoffhaltiges Wasser zur Verbrennung dient (s. Th. I. pag. 96.). Das Sauerstoffgas der Luft bleicht auch die Leinwand und die grünen Pflanzen ohne Wasser, aber dann unter Merkmalen der gemeinen Verbrennung. Unbegossene Leinwand wird durch Luft und Sonne weißer, aber zerreiblich und geht ohne Verkolung in Asche über. Die der Sonnenglut ausgesetzten Pflanzen verbleichen auch, (vielleicht unter Lichtentwickelung, was zu bemerken un-

 möglich

möglich ist) aber sie werden verbrannt, wenn Regen und Nacht sie nicht wieder herstellen.

Athemholen.

Das Athmen besteht auch in einer Art der Verbrennung, geschieht aber unter andern Umständen als beim Feuer und beim Bleichen. Es wird dabei Sauerstoffgas zersetzt, Kolestoff und Wasserstoff werden oxydirt. Es entstehen Wasser und kolensaures Gas. Es wird Wärmestoff frei, aber kein Licht entwickelt, welches vielleicht von der thierischen Substanz immer aufgelöst wird. Lavoisier hat den Proceß des Athmens durch künstliche Vorrichtungen rein chemisch beobachtet und berechnet, und das Resultat giebt nähere Aufschlüsse über das, was dabei vorgeht. Nach ihm verliert der Mensch in 24 Stunden durch Ausdünstung und Athmen 3 lb. am Gewichte, welche in derselben Zeit wieder ersetzt werden. Durch Athmen allein verliert er 1 lb. in 24 Stunden, verzehrt in derselben Zeit 22 Würfelfuß oder 33 Unzen Sauerstoffgas und haucht in derselben Zeit 1 lb. kolensaures Gas und $1\frac{1}{2}$ lb. Wasser aus. Also wird der eingeathmete Sauerstoff nicht ganz wieder ausgeschieden, sondern zum Theil dem Blute einverleibt, daher die Röthung des Eisenoxyds und die Verwandlung des Eyweißes in Kleberfaser. Die Veränderung des Venenblutes in den Lungen kann durch folgende Formel versinnlicht werden. Es entstehen aus:

A Venenblut (a Eyweiß, b Eisen, c Kolestoff, d Wasserstoff)
B Sauerstoffgas (e Sauerstoff, f Wärmestoff, g Lichtstoff)
C Stickgas, welches mit B zugleich eingeathmet wird,

D Stickgas (unverändert aus C, vielleicht vermehrt)
E kolensaures Gas (aus e, c und f)
F Wasserdampf (aus e, d und f)
G Eisenoxyd (aus e und b)
H Kleberfaser (aus a, e und vielleicht g)
J thierische Wärme (als der Rest von f)

Der Hauch, der aus Stickgas, kolensaurem Gas und Wasserdampf besteht, nimmt weniger Raum ein als die eingeathmete Luft, wie man durch Athmen in Blasen beobachten kann. Die Ursach davon ist die verminderte Verwandschaft der Luft zum Wärmestoff, daher sie freien Wärmestoff im Körper zurück läßt und sich verdichtet. Die Lungen können, wenn man sie aufbläset, 100 Cubikzoll Luft enthalten, es werden aber beim Einathmen nur 40 Cubikzoll eingesogen, worin etwa 30 Cubikzoll Stickgas und 10 Cubikzoll Sauerstoffgas enthalten sind, welches leztre größtentheils zersezt wird. Da nun der Mensch im Durchschnitt in 3 Sekunden einmal athmet, so zerstört er in jeder Minute 20mal 10, oder 200 Cubikzoll Sauerstoffgas und verdirbt gegen 800 Cubikzoll atmosphärische Luft, welche freilich mit andrer Luft wiederum vermischt wird und

also

also nur nach und nach ganz verdorben werden kann. Da die Stubenluft immer zum Theil verdorben und arm an Sauerstoffgas ist, so ist sie nicht ganz hinreichend, das Blut in der Zeit, als es durch die Lungen geht, vollkommen zu reinigen, daher ist es ganz nothwendig zuweilen auf Spaziergängen eine freie sauerstoffreiche Luft aufzusuchen, um das Versäumte nachzuholen. Die kalte Luft im Winter reicht besser hin, als die warme im Sommer, nicht weil sie reiner ist, sondern weil sie dichter ist und daher auch mehr Sauerstoffgas in einem gegebnen Raume enthält. Die kalte Luft macht daher auch mehr Wärmestoff in den Lungen frei, daher die Wärme des Körpers im Winter doch nur wenig abnimmt. Ja, wenn der Körper nicht in kälter Luft mehr Wärme ausströmte, so würde die Wärme des Körpers mit der Wärme der Luft in umgekehrten Verhältnisse stehen.

Ein Umstand findet bei der Respiration statt, welcher die chemische Theorie umzuwerfen scheint. Das Blut wird nämlich in den Lungen nicht unmittelbar mit der Luft vermischt, sondern ist in Bläschen eingeschlossen, zwischen welchen sich die Luft verweilt. Demungeachtet wirkt aber die Luft durch die Poren der Bläschen, und wenn man abgelassenes Venenblut in einer Blase eingeschlossen in Sauerstoffgas hängt, so dringt das letztere durch die Blase ein und färbt das innere Blut hochroth. Die Kraft des Blutes, das Sauerstoffgas zu zersetzen, sich zu reinigen und den Körper zu erwärmen,

scheint

scheint also nicht durch die Blutgefäße vermindert zu werden, wol aber durch die Zähigkeit des Blutes selbst, daher die ungleiche Wärme bei verschiednem Alter und verschiednem Temperament mehrerer Personen. Im Gegentheil wird jene Kraft durch alles verstärkt, was das Blut ausdehnt, in Wallung bringt und seinen Umlauf beschleuniget, als: geistige Getränke, Kaffee, Thee, welche aus diesem Grunde theils als Schwitzmittel, theils als Erwärmungsmittel auf Winterreisen dienen. Das Wild, dessen Nahrung frischer Thee ist, erträgt mit um deswillen die Winterkälte ohne weitern Schutz.

Alle Säugthiere und Amphibien athmen auf die besagte Weise, daher z. B. die Frösche sterben, wenn man sie hindert, von Zeit zu Zeit aus dem Wasser hervorzutauchen. Hingegen die Fische, Insecten und Würmer athmen auf andre Art. Die Fische ziehen durch ihre Kiefern das Wasser ein, welches immer mit atmosphärischer Luft gemischt ist, das heißt, Sauerstoff und Stickstoff durch seinen Wärmestoff aufgelöst enthält. Beide werden in den Kiefern abgeschieden. Der Sauerstoff verbindet sich mit dem Kolewasserstoff des Blutes zu Kolensäure und Wasser, welche sich in dem ausgestoßnen Wasser auflösen. Der Stickstoff aber wird gasartig in der Schwimmblase angehäuft. Da hier also kein eigentliches Sauerstoffgas zersetzt wird, so wird auch kein Wärmestoff frei und ihr Blut bleibt so kalt als das umgebende Wasser. Auch die Insekten und Würmer bleiben kalt, wiewol sie Sauerstoffgas athmen und sowol in verdorbner Luft, als

in

in Wasser sterben, oder wenn man sie mit Oel bestreicht. Sie müssen also anders als die Säugthiere und Amphibien die Luft zersetzen.

Die Erstickung ist eine Auslöschung der Blutverbrennung und erfolgt theils, wenn kein Sauerstoff mehr zum Blute geführt wird, theils, wenn das Blut unfähig wird, jenen aufzunehmen. Der erstre Fall tritt ein, 1) wenn die umgebende Luft gar keinen Sauerstoff enthält, z. B. Wasserstoffgas oder Stickgas; oder 2) wenn die umgebende Luft zwar Sauerstoff enthält, der aber schon gebunden ist und vom Blute nicht abgeschieden werden kann, z. B. kolensaures Gas; oder 3) wenn die gemeine Luft durch Hitze so gewaltig ausgedehnt und verdünnt ist, daß ihr Sauerstoffgasgehalt für nichts gerechnet werden muß; oder 4) wenn der Zugang der äußern Luft zu den Lungen verschlossen wird, wie beim Erhenken und beim Ersticken an verschluckten Körpern; oder 5) wenn die Lungen mit Wasser angefüllt werden, wie beim Ertrinken. Der andre Fall findet dann statt, wenn 6) das Blut in den Lungen durch eingeathmete Säuren gerinnt, als durch Schwefeldampf, salpeterhalbsaures Gas, salzsaures Gas und Essigdampf; oder 7) wenn das Blut so sehr verschleimt ist, daß es die Poren der Blutbläschen verstopft, in welchem Falle Stickflüsse eintreten, welche besonders im Schlafe gefährlich sind, wo das Athemholen ohnedies schwerfälliger und langsamer von statten geht als beim Wachen; oder 8) wenn die Lungen in Eiterung übergehen,

wie

wie bei der Lungensucht; oder 9) wenn Angst, Schreck und Zorn, oder elektrische Schläge den Lauf des Bluts hemmen, in welchem Fall doch gewönlich nur vorübergehende Ohnmachten oder Schwindel statt finden; oder endlich 10) wenn zufällig der Kolewasserstoffgehalt des Blutes, so unmäßig überhand nimmt, daß das eingeathmete Sauerstoffgas bei weiten nicht hinreicht, das Blut während des Durchganges durch die Lunge zu reinigen, welcher Fall bei der narkotischen Vergiftung (in sofern das Tollgift aus Kolewasserstoff besteht) und beim Todsaufen einzutreten scheint, denn in beiden Fällen zeigen sich alle Merkmale der Erstickung. Auch die Fische ersticken, wenn sie den Sauerstoff, der dem Wasser anhieng, verzehrt haben, ohne daß das Wasser ihn aus der Luft wieder ersetzen kann, wenn man die Luft oben wegpumpt, oder Oel auf das Wasser gießt, oder wenn die Oberfläche gefroren ist.

Die Elektricität

ist eben so wenig, als das Feuer, eine Substanz zu nennen, sondern das Phänomen einer Zersetzung, welche mit dem Feuer viel Aehnliches hat. Aus den chemischen Wirkungen derselben, die ich nun zusammenstellen werde, kann man auf die Natur derer Stoffe schließen, welche dabei im Spiele sind, und das sind höchst warscheinlich keine neuen, eigenthümlichen, sondern die im 2ten Abschnitte schon abgehandelten Bestandtheile der Luft; denn die Elektrici-

tricität entsteht überhaupt nur in Gemeinschaft mit der Luft, nicht im Wasser und andern Mediis. Sie wird durch Reibung oder Erhitzung gewisser Substanzen erzeugt, die man deshalb elektrische nennt, als des Glases, Pechs, Bernsteins, Siegellacks, der Seide, Haare u. s. w. welche dabei leichte Körper anziehen und abstoßen, die Luft im Umkreise in eine wellenförmige Bewegung setzen, daß sie das Gesicht wie Spinneweben berührt, einen säuerlichen Geruch erzeugen und bei Annäherung nicht elektrischer Körper Funken geben. Die Substanzen, welche durch Reiben oder Erwärmung nicht elekrisch werden, z. B. Eisen und andre Metalle, haben dagegen die Eigenschaft, durch Annäherung an elektrisirte Körper elektrisch zu werden, indem sie die Elektricität derselben an sich ziehen und theils auf ihrer Oberfläche anhäufen, theils durch ihre Masse dringen lassen, daher man sie Leiter nennt. Wenn man Leiter zwischen Nichtleitern einschließt (isolirt) und mit einem elektrisirten Körper in Verbindung setzt, so kann man darin die Elektricität concentrirt anhäufen, um ihre Wirkungen deutlicher zu beobachten. Durch solche Mittel hat man zwei Arten der Elektricität entdeckt, welche einander gerade entgegengesetzt sind und nach Verschiedenheit der Umstände aus einem Körper abwechselnd erregt werden können. Ladet man zwei Leiter mit einer und derselben Art, so stoßen sie einander ab, ohne Schläge und Funken zu erzeugen. Ladet man aber zwei Leiter jeden mit einer der beiden Arten, so ziehen sie einander an, erzeugen Schläge und

Fun-

Funken und beide Elektricitätsarten verschwinden, als wenn sie einander chemisch zersetzt und eine dritte Substanz gebildet hätten. Dieselbe Erscheinung findet bei den Gewittern im Großen statt und der Blitz entsteht dann, wenn zwei Wolken, die mit entgegengesetzter Elektricität geladen sind, einander anziehen. Soviel von der Beobachtung der Elektricität selbst.

Was nun die chemischen Wirkungen der Elektricität betrifft, so bestehen sie besonders in drei Hauptstücken, finden aber überhaupt nur dann statt, wenn fremde Substanzen bei elektrischen Schlägen, d. h. bei der wechseitigen Zerstörung beider Elektricitätsarten, nahe zugegen sind. Erstlich wird dabei Wärmestoff frei gemacht und Hitze erregt, denn die Thermometer steigen, Schnee schmelzt, Drath und Blättchen von Metall werden geschmolzen, zum Theil sogar verflüchtiget. Wasserstoffgas, Knallluft, Alkohol, Naphtha u. s. w. werden verflüchtigt und vermöge der Erhitzung entzündet, das Wasser gar in Sauerstoffgas und Wasserstoffgas zersetzt. Unser Feuerzeug ist eine kleine Elektrisirmaschine, wo durch elektrische Funken feine Stahlspäne glühend gemacht werden, welche dann den Zunder in Brand setzen. Auffallender ist die Hitze des Blitzes, welcher Eisenstangen, messingne Glocken im Nu schmelzt, Bäume, Häuser und Erdkolenlager in Brand setzt und die Luft durch Erhitzung so gewaltsam ausdehnt, daß sie den Donner erzeugt und Menschen erstickt, was man vom Blitz erschla-

gen nennt. — Zweitens wird bei jener Zersetzung Lichtstoff als Licht entbunden. Geschieht jene plötzlich, so entsteht ein lebhafter Funke oder Bliz, dessen Licht sich zusammenzuziehen scheint; aber bei langsamen Gegeneinanderströmen beider Elektricitäten, z. B. wenn man spizen Metalldrath einem elektrisirten Körper nähert, so entsteht zugleich mit einem blasenden Luftstrom ein stralenförmiges ruhiges Licht. Wenn ein spizer Metalldrath in eine luftleer gepumpte Glasglocke geleitet und mit Elektricität geladen wird, so füllt er die ganze Glocke mit hellem Lichte an. Verschiedne Leiter stralen das Licht verschieden gefärbt aus. Der Bliz und die Helenenfeuer, welche sich an den Schiffsmasten zeigen, sind elektrische Lichtentwickelungen im Großen. — Drittens wird sowol durch Schläge als stralende Entladungen der Elektricität Sauerstoff frei und rege gemacht, welcher die säuerbaren Substanzen oxydirt. Man hat durch Elektricität Gold, Silber, Kupfer, Eisen, Zinn und andre Metalle in Oxyde verwandelt und als solche auf Papier aufgefangen. Diese Oxydirung ist nicht Wirkung der Luft, denn sie wird durch Elektricität auch im luftleeren Raume bewirkt. Durch diesen Sauerstoff befördert die Elektricität das Wachsthum der Pflanzen und die Saamen keimen in elektrisirtem Wasser stärker. Durch ihn übertreibt die Luftelektricität auch die Gährungen, daher man sie durch Eisenplatten oder in Lauge getränkte Tücher von den Gährungsgefäßen abzuhalten suchen muß. Sie erzeugt sogar eine wirkliche Säure, welche

Neu-

Neuere für Salzsäure halten. — Wärmestoff, Lichtstoff und Sauerstoff sind also bei der Elektricität wirksam. Da diese die Bestandtheile der Luft ausmachen, so darf man vermuthen, daß die Elektricität durch Zersetzung der Luft ohne Zuthun brennbarer Körper entstehe. Vielleicht ist es der Lichtstoff, der dazu allein die Gelegenheit giebt und je eine der entgegengesetzten Elektricitäten erzeugt, je nachdem er sich mit mehr Sauerstoff oder Wärmestoff verbindet. Wenn man sich die entgegengesetzten Elektricitäten so zusammengesetzt denkt, so ist es erklärbar, warum sie sich wechselseitig zersetzen und warum sie dabei beide verschwinden, denn aus ihnen entsteht Sauerstoffgas. Daraus könnte man ferner erklären, auf welche Art bei der Zersetzung des Sauerstoffgases durch brennbare Körper anfänglich immer Elektricität entsteht.

Der Galvanismus

ist wahrscheinlich ebenfalls nicht die Kraftäußerung eines eigenthümlichen, neuen Stoffs, sondern die Erscheinung einer Walzersetzung, welche mit der Elektricität Aehnlichkeit hat, auch gewönlich mit ihr verbunden ist. Die Thatsachen sind folgende. Wenn man ein Silberstück und eine Zinkplatte, das eine über, das andre unter die Zunge anhält und beide zugleich am andern Ende zusammenstößt, so empfindet man einen sauren Geschmack. Ebenso an die Zähne angelegt geben sie eine Lichterscheinung. Berührt man mit beiden eine von der Haut entblößte

Muskel, so geräth letztere in Zuckungen, selbst bei getödeten Thieren eine Zeit lang nach dem Tode. Auch andre verschiedne Metalle bringen diese Wirkungen, wiewol schwächer, hervor. Um die Wirkung ins Große zu treiben, wendet man statt der Zunge Pappscheiben an, die mit einer gesättigten Auflösung von Kochsalz, Salmiak oder Bittersalz getränkt sind. Man legt sie zwischen eine Silberscheibe und eine Zinkscheibe und thürmt viele solcher Lagen in eine Säule auf, so daß von unten auf Silber, Zink, Pappe, Silber, Zink, Pappe, — Silber, Zink auf einander folgen. Eine solche Galvanisirmaschine wird eine Voltaische Säule vom Erfinder genannt. Wenn man vom untersten Silberende und vom obern Zinkende Metalldräthe ausgehen läßt und beide Dräthe zusammenstößt, so entstehen Funken und Schläge, den elektrischen ähnlich. Berührt man beide zugleich mit nassen Händen, so empfindet man eine anhaltende Erschütterung. Beide Enden strömen entgegengesetzte Elektricitäten aus. Durch den Funken beim Zusammenstoßen der Dräthe wird Blattgold geschmolzen; Phosphor, Schwefel und Schießpulver werden entzündet. Leitet man die Dräthe einzeln in Gefäße, mit Wasser oder andern Flüssigkeiten gefüllt, so bemerkt man, daß an ihren Spitzen Gasarten entwickelt werden. Die vom Zinkende her entwickelte ist Sauerstoffgas, die vom Silberende her aber ist Wasserstoffgas. Wenn man sie zusammen auffängt, so bilden sie Knalluft, welche, durch den elektrischen Funken entzündet,

Was-

Wasser erzeugt. Außerdem entsteht am Drathe des Silberendes ein Alkali, nämlich Ammoniak, welches, wenn er in Veilchensaft geleitet wird, diesen grün färbt. In Salzsäure geleitet erzeugt der Silberendendrath Salmiak, rothes Blut färbt er schwarz, sondert aus der Milch Milchzucker ab, aus der Lichtflamme Kolestofforyd, und wenn er von Silber ist, so wird er selbst schwarz gefärbt, so wie Silbermünzen vom Schwefelwasserstoffgas. Dagegen entwickelt der Drath des Zinkendes außer dem Sauerstoffgas auch orydirte Salzsäure. Wird er in Lackmustinktur geleitet, so färbt er sie roth. Ist er von Kupfer, so wird er an der Spitze orydirt und läßt grünes Kupferoryd im Wasser fallen. In diesem Falle entwickelt er kein Sauerstoffgas, sondern nur dann, wenn er von Silber ist, welches sich nicht selbst orydirt. Kupferdräthe orydiren sich auch dann, wenn man sie in Gefäße mit sauerstoffleeren Luftarten leitet. Am Zinkendendrathe wird frischgelassenes Blut hochroth und gerinnt. Milch wird durch ihn schnell sauer, Saamen keimen schneller, Eyweiß gerinnt, Eydotter wird hart und Urin setzt Kleber und phosphorsauren Kalk schnell und in Menge ab. Leitet man den silbernen Zinkendendrath in Kaliauflösung, so entsteht in derselben orydirtsalzsaures Kali oder Bleichsalz. Wenn aber ein goldner Zinkendendrath in Wasser geleitet wird, so wird er von der orydirten Salzsäure, die er entwickelt, etwas aufgelöst und das Wasser wird eine purpurfarbne verdünnte Goldauflösung.

Während dieser Gasentwickelungen gehen innerhalb der Voltaischen Säule folgende Zersetzungen vor. Die Zinkscheiben werden oberflächlich oxydirt und die Silberscheiben laufen schwarz an, wie vom Schwefelwasserstoffgas. Wenn die beiden Metalle äußerlich oxydirt und hydrogenisirt (I. 100.) sind, so hört die Wirkung der Säule allmählig ganz auf, gewönlich 12 — 18 Stunden nach der Aufbauung. Das Wasser in den Pappscheiben verschwindet, selbst wenn es auf keine Weise verdunsten kann, wird also ohne Zweifel zersetzt. Das Kochsalz der Pappscheiben wird ganz zersetzt und die Säure verschwindet, aber das Natron bleibt größtentheils zurück, in ätzender Gestalt, und wenn man statt der Pappe Tuchscheiben nimmt, so wird die Wolle vom Natron als Wollseife aufgelöst. Werden die Scheiben mit Salmiakauflösung getränkt, so verschwindet der Salmiak ganz. Bei Anwendung der Bittersalzauflösung wird das Bittersalz auch zersetzt. Die Schwefelsäure desselben verschwindet und die Talkerde bleibt in den Scheiben zurück. Gefärbte Papp- oder Tuchscheiben werden in kurzer Zeit ganz entfärbt.

Soweit die reine Erfahrung, aber folgende Theorie ist nur Privatmeinung. Wenn man alle jene Thatsachen zusammen nimmt, scheint folgende Erklärung die leichteste. Zink und alle unedle Metalle streben ohne Kraft, für sich allein das Wasser zu desoxydiren; aber weit leichter geschieht das, wenn Silber und andre Substanzen, welche sich gern

gern mit dem Wasserstoff des Wassers verbinden möchten, mit ziehen helfen, denn nun geschieht die Zersetzung durch doppelte Wal und es entstehen aus

A beiden Metallen (a Silber, b Zink) und
B Wasser (c Wasserstoff, d Sauerstoff)

C Wasserstoffsilber (aus a und c) und
D Sauerstoffzink (aus b und d) und
E freier Sauerstoff und freier Wasserstoff.

Sobald die Metalle gesättigt sind, hört die Zersetzung auf. Die freibleibenden Theile vom Sauerstoff und Wasserstoff aber scheinen in dem Zustande gleich dem freien Wärmestoffe alle feste Körper durchdringen zu können und strömen durch die Säule und Dräthe aus. Sie scheinen sich ferner einander abzustoßen, denn selbst die aus den Dräthen entwickelten Gasarten stoßen sich merklich ab, wenn man die Dräthe im Wasser gegeneinander stellt. Daher strömen sie nach entgegengesetzten Seiten aus, wohin ein jeder am meisten gezogen wird, der Sauerstoff nach der Zinkseite, der Wasserstoff nach der Silberseite. Erst beim Austreten aus den Dräthen verbinden sie sich mit Wärmestoff zu Gasarten, und wenn sie diesen Wärmestoff dem Sauerstoffgas der Luft entziehen, so erzeugen sie vielleicht erst dadurch Elektricität. Die Salzsäure des Kochsalzes und Salmiaks finden wir am Zinkdrathe oxydirt wieder. Die Schwefelsäure des Bittersalzes wird vielleicht durch Verbindung mit freiem Wasserstoff, der ihr beim Durchströmen

der Säule begegnet, in Salzsäure verwandelt (s. I. 252.). Das am Silberendendrathe entwickelte Ammoniak kann bei Anwendung des Salmiaks von diesem hergeleitet werden; allein wenn Kochsalz oder Bittersalz gebraucht werden und es dennoch entwickelt wird: so müßte der durch den Silberendendrath strömende Wasserstoff vermöge seiner Verwandschaft zum Stickstoff, diesen aus der Luft an sich ziehen.

Gährungen.

Die Bedeutung des Wortes Gährung ist schon im ersten Abschnitte (I. 38.) im Allgemeinen erklärt worden, nämlich, daß es vielfache Walzersetzungen sind. Dadurch aber werden sie noch weder von der trocknen und nassen Verbrennung, noch von Elektricität und Galvanismus unterschieden, und doch machen sie einen ganz abgesonderten Theil der chemischen Naturgeschichte aus. Wenn man sie sorgfältiger beobachtet, so findet man folgende gemeinsamen Merkmale der Gährungen. Es sind Mischungsveränderungen gewisser Flüssigkeiten, worin meistens organische Substanzen aufgelöst sind. Sie entstehen am leichtesten bei einer mittlern Temperatur. Die organischen Substanzen werden durch sie zerstört und an deren Statt entstehen neue, welche nicht etwa schon vorher in der Flüssigkeit gebunden enthalten waren, sondern erst aus freien Stoffen zusammengetreten sind. Gewönlich entstehen zugleich Gasarten, als Excremente der Verwandlung,

lung, deren Entbindung das mit dem Gähren verbundne Geräusch verursacht. Auch werden aus Auflösungen andre unnütz werdende Substanzen unauflöslich gefällt, die man die Hefen nennt. Durch die gährenden Substanzen werden entweder Luft, oder Wasser, oder beide zersetzt. Manche gähren aus eigner Kraft, aber nicht ohne Ursach, wie der gemeine Mann glaubt, sondern unter gewissen Bedingungen und vermöge gewisser Bestandtheile, die man da, wo sie mangeln, zusetzen muß, um die Gährung zu veranlassen. Es ist außerdem möglich, durch Aufhebung oder Herstellung der Bedingungen die Gährung beliebig zu unterdrücken, zu hemmen oder zu beschleunigen, worin die Kunst der allermeisten chemischen Gewerbe besteht, und um diese Kunst in jedem veränderten Falle anwenden zu können, ist es unumgänglich nöthig, die Theorie der Gährungen zu studiren. Die Zusätze, durch welche man die Gährungen beschleunigt, die man deshalb Gährungsmittel nennt, sind Substanzen, welche schon in derjenigen Gährung begriffen sind, welche man veranlassen will. Mit der Flüssigkeit vermischt setzen sie ihre Gährung fort und verbreiten dieselbe gleichförmig. Oft wendet man dazu die Hefen voriger Gährungen, oft aber auch ungegohrne, leicht gährende Substanzen an. Vermuthlich sind es die selbstentzündlichen Substanzen, Phosphor und Schwefelwasserstoff, welche alle Gährungen veranlassen, indem sie Luft oder Wasser desoxydiren und dabei auf die beigemischten Stoffe chemisch

wirken. Vorzüglich leicht gähren wenigstens die Substanzen, welche viel Phosphor, und außerdem Kolestoff und Wasserstoff enthalten. Uebrigens sind die Substanzen aller drei Naturreiche gewisser Gährungen fähig. Aus dem Mineralreiche sind die Metallschwefel, die Steinkolen, Braunkolen, der Porcellanthon und Meerschaum gewisser Gährungen fähig. Alle flüssige und halbfeste Theile der Thiere und Pflanzen sind gährungsfähig und selbst die festen werden auf ähnliche Art in feuchter Wärme verändert. Der Erfolg der Gährung ist sehr verschieden, je nachdem die organische Form der Körper entweder zerstört ist, oder noch besteht, oder die Gährung im lebenden Zustande organischer Körper vorgeht. Gährungen der letzten Art sind das Wachsthum der Thiere und Pflanzen und die Krankheiten derselben. Die Arten und Abarten aller Gährungen sind um so zahlloser, je weiter man in ihr Wesen eindringt. In der Folge werden wir die fünf Hauptarten derselben, nämlich die süße, geistige und saure Gährung, die Fäulniß und Verwesung, einzeln erörtern und nebenbei diejenigen minder wichtigen Abarten vergleichen, welche Bezug auf das gemeine Leben haben.

Die süße Gährung

ist diejenige, durch welche aus organischen Substanzen, welche Kolestoff, Wasserstoff und Sauerstoff enthalten, Zucker entsteht. In einem gewissen

Falle

Falle entsteht auch Zucker ohne Gährung, nämlich wenn man Bleiweiß in Essigsäure auflöst, woraus der Bleizucker entsteht. Das unvollkommene Bleioxyd desoxydirt dabei die Essigsäure und verwandelt sie in Zucker, der aber mit dem Bleigifte chemisch verbunden bleibt und daher für den Genuß verloren geht. Durch Gährung kann aber Zucker entstehen: aus Essigsäure, Aepfelsäure, Weinsäure, Zitronsäure, Gummi und Satzmehl. Keine dieser Substanzen ist für sich allein fähig, Zucker zu erzeugen, sondern nur, wenn sie mit Eyweiß vermischt oder der Einwirkung des Sonnenlichtes ausgesetzt sind. Auch ist merkwürdig, daß diese Gährung niemals in desorganisirten Substanzen, sondern nur in organischen Körpern und besonders im lebendigen oder vegetirenden Zustande derselben statt finden kann. Die veranlassenden und beschleunigenden Mittel sind nach Maßgabe der verschiednen genannten Materialien verschieden. Freier Zutritt der Luft zur gährenden Substanz ist der süßen Gährung nicht beförderlich, sondern hinderlich und das ist wol die Hauptursach, daß sie nur in verschlossenen Organen statt findet. Nur in sofern die Luft Zutritt hat, ist jene mit Gasentwickelung und Erwärmung verbunden und beide sind ihr gar nicht wesentlich eigen. Aber ein gewisser Grad von Feuchtigkeit und Wärme sind ihre nothwendigen Bedingungen. Die merkwürdigsten Fälle, wo die Zuckergährung statt findet, sind das Malzen, die Reifung der Obstarten auf dem Baume, das Nachreifen derselben und die Entstehung des Milch-

zuckers

zuckers im thierischen Körper, welche wir nun einzeln untersuchen und mit einander vergleichen wollen.

Das Malzen der Bier- Brantwein- und Essigbrauer ist eine Gährung der Getraidekörner, wodurch Zucker entsteht. Das Getraide enthielt vorher Kleber, Satzmehl und Gummi, aber keinen Zucker. Man übergießt Gerste, Hafer, Weizen oder Roggen mit kaltem Wasser, läßt es darin quellen, zieht nach 24 Stunden das Wasser ab, gießt neues auf und fährt damit fort, bis die Körner ganz aufgeschwollen sind und sich leicht zerdrücken lassen. Dann schüttet man sie in Haufen auf, worin sie sich bald erhitzen und Keime treiben. Sobald die Blattkeime entstehen wollen, trocknet man das Ganze so schnell als möglich aus. Das vorher ganz geschmacklose Korn ist nun zuckersüß geworden und mit Wasser kann man Schleimzucker daraus ziehen, so wie die Bierwürze entsteht. Das Satzmehl ist nun verschwunden und zwar ist es nebst dem Gummi in Schleimzucker verwandelt. Auch vom Kleber ist jetzt nichts mehr in der Hülse vorhanden, sondern er ist ganz in den Keim übergegangen. Während der Gährung bemerkt man, daß die Haufen die Luft zersetzen und wenn man die Körner in mit Sauerstoffgas gefüllten Gefäßen keimen läßt, so wird jenes schnell absorbirt. Statt dessen wird etwas kolensaures Gas entbunden und Wärmestoff frei, welcher die Erhitzung hervorbringt, welche, wenn man ihr

nicht

nicht durch Umschaufeln Einhalt thäte, bis zur Selbstentzündung des Malzes steigen würde, so wie dies in Magazinen beim Aufschütten feuchter Früchte nicht selten geschieht. Die Regeln, wonach diese ganze Gährung vor sich geht, sind noch nicht genau ausgemittelt, indessen wenn man die Mischungsverhältnisse aller Zuthaten aller Produkte vergleicht, so ergeben sich folgende Vermuthungen, welche weiter bestätigt werden müssen. Der selbstentzündliche Bestandtheil, der Phosphor des Klebers, zersetzt das Sauerstoffgas der Luft und, bei der dadurch erregten Hitze, ferner auch das eingesogene Wasser des Malzes, welches er desoxydirt. Aus dem Wasser wird Wasserstoff frei, welcher in den Organen des Malzes eingeschlossen nicht als Gas entweichen kann, sondern sich mit dem Satzmehl und Gummi mischt. Dagegen wird aus dem Gummi, Kleber und Satzmehl ein Theil ihres Kolestoffs ausgeschieden, welcher bei der entstandnen Hitze auch fähig wird, das Wasser zu zersetzen, und erzeugt Kolensäure, welche großentheils aufgelöst bleibt und dem Keime zur Nahrung dient, zum Theil aber aus der aufgelockerten Masse als Gas entweicht. Es entstehen also aus:

A Hitze (a freiem Wärmestoff)

B Wasser (b Sauerstoff, c Wasserstoff)

C Gummi (d Kolestoff, e Wasserstoff, f Sauerstoff, g Kalk)

D Satzmehl (h Kolestoff, i Wasserstoff, k Sauerstoff, l Kali) und

E Kle-

E Kleber (m Kolestoff, n Wasserstoff, o Sauerstoff, p Stickstoff, q Phosphor, r Kalk)

F der Keim (aus q, b, p, f, k, o, g, l, r)
G Schleimzucker (aus c, d, e, f, g, h, i, k) und
H kolensaures Gas (aus a, b, d, h und m).

Außer den Getraidearten werden alle Saamen durch das Keimen süß, bleiben es aber meistens nur bis zur Entwickelung der Pflanze. Im Zuckerrohr, Mais, Ahorn, Fischen und Birken wird die süße Gährung aber fortgesetzt, so lange sie nicht absterben, welches bei den beiden erstern während der Fruchtbildung geschieht. Die Kartoffeln erzeugen gleich dem Getraide Zucker, indem sie keimen, aber unter andern Umständen. Da sie größtentheils aus Satzmehl bestehen und nur wenig Eyweiß oder Kleber enthalten, so gähren sie für sich nur schwer und es entsteht wenig Zucker. Daher vermischen die Branntweinbrenner die Kartoffeln mit Gerste, welche als Gährungsmittel dient, weil sie mehr Kleber in die Masse bringt, und dann geben die Kartoffeln mehr Schleimzucker (und folglich mehr Branntwein) als die Gerste für sich. Das Wachsthum der Wurzeln scheint mit dem Malzen Aehnlichkeit zu haben, denn sie sind bei sehr vielen Gewächsen süß, und werden noch süßer, wenn sie im Frühjahr neue Sprossen treiben. Nachher nimmt der Zucker wieder ab und die Rüben sind z. B. dann am süßesten, wenn $\frac{2}{3}$ ihrer Größe erreicht haben. Außerdem müssen mehrere Krankheiten der Gewächse hierher gerechnet werden, als die

die Veränderung des Fichtensplints, deren Geruch die Borkenkäfer anlockt, das Mutterkorn, welches anfänglich dem Malze ganz ähnlich ist, u. a. m.

Die Reifung des Obstes ist auch eine süße Gährung, aber unter ganz andern Umständen. Hier entsteht Zucker nicht sowol aus Satzmehl, als aus Pflanzensäuren, welche in den Fruchthüllen sich anhäufen. Da diese Säuren sich nur durch größern Sauerstoffgehalt vom Zucker unterscheiden, so kann durch Desoxydirung derselben Zucker entstehen. Diese geschieht durch das Sonnenlicht, wovon die Zeitigung der Weintrauben eines der auffallendsten Beispiele ist. Im unreifen Zustande enthalten sie Zitronsäure. Wenn aber das Sonnenlicht in den durchscheinenden Beeren zersetzt wird, so ziehen Lichtstoff und Wärmestoff des Lichts etwas Sauerstoff von der Säure an sich und entweichen durch die Ausdünstungsorgane als Sauerstoffgas. Die Säure wird aber dadurch und durch die zugleich stattfindende Vermehrung des Kolestoffs und Wasserstoffs erstlich in Weinsäure und dann in Zucker verwandelt. Je milder der Himmelsstrich, je häufiger die sonnigen Tage, je vortheilhafter der Standort des Stocks und die Lage der Traube ist, desto mehr Zucker wird gebildet und desto weniger Weinsäure bleibt im Moste. Diese Gährung geht sogar noch fort, wenn man abgeschnittne Trauben im Sonnenschein aufhängt, daher die Rosinen fast lauter Zucker enthalten. Dieselbe Gährung findet statt, wenn man Wein-

essig

essig in einer Blase an einem sonnigen Fenster aufhängt, denn es wird Sauerstoffgas entwickelt und die Essigsäure wird zu Aepfelsäure und merklich süß.

Das **Nachreifen** des Obstes, als der Aepfel, Birnen, Quitten, Mispeln, Aprikosen und Pfirsichen, auf dem Lager ist ein dritter Fall der süßen Gährung. Wenn man die noch harten aber ausgewachsenen Früchte auf einer die Wärme zurückhaltenden Unterlage, Stroh, Betten u. dgl. ausbreitet, so verliert sich bei einigen in Wochen, bei andern in Monaten, die Härte, Herbigkeit, die grüne Farbe, und sie werden saftig, weich, gelb und süß. Das Sonnenlicht hat hier keinen Einfluß, denn in den Obstkellern geschieht die Verwandlung auch. Nur Wärme und gute Luft sind die Bedingungen, denn im Freien, bei der Herbstkälte, und in verdorbner Luft dumpfiger Keller fault das Obst, ehe es weich wird. Man beobachtet, daß die nachreifenden Früchte Sauerstoffgas aus der Luft absorbiren und dagegen kolensaures Gas ausstoßen und der Augenschein lehrt, daß ihr Wassergehalt vermehrt werde. Nun besteht das Fleisch des unreifen Obstes aus Satzmehl und Pflanzensäuren und beide werden durch die Nachreife vermindert. Diese scheint also darin zu bestehen, daß das Satzmehl den Sauerstoff der Luft und der Pflanzensäuren an sich ziehe, wodurch die Säuren in Zucker übergehen. Das Satzmehl wird aber nicht im ganzen oxydirt, sondern es

son-

sondern sich Kolestoff und Wasserstoff von ihm ab, welche mit dem Sauerstoff chemisch verbunden Wasser und Kolensäure erzeugen. Bei den meisten Fruchtarten scheint ihr Eyweiß- oder Klebergehalt, mithin der Phosphor die Zersetzung zu veranlassen, und auch bei den Aepfeln, die kein Eyweiß enthalten, geht die Veränderung hauptsächlich vom Kerne aus, welcher auch am ersten teig wird.

Die Entstehung der Milch der Säugethiere ist ohne Zweifel mit einer Zuckergährung verbunden, denn der Milchzucker entsteht auch ohne alle zuckerhaltige Nahrung. Er entsteht aber vorzüglich bei vegetabilischer Nahrung und fehlt in der Milch fleischfressender Thiere, die nicht sauer werden kann; daher muß er warscheinlich von den obenbenannten Substanzen des Pflanzenreichs abgeleitet werden. In der Stutenmilch, worin er in großer Menge enthalten ist, kann er aus dem Satzmehl und Gummi des Hafers entstehen, welcher in den Verdauungsgefäßen gleichsam gemalzt wird. Die Gemüße, von denen man sagt, daß sie vorzüglich auf die Milch der Wöchnerinnen schlagen, und die Kräuter, welche die Esel am liebsten fressen, sind solche, die viel Gummi, Eyweiß und Satzmehl enthalten. — Unter gewissen krankhaften Umständen des menschlichen Körpers wird die süße Gährung durch alle Säfte verbreitet und dann entsteht nicht allein in der Milch Zucker, sondern auch im Urin und Blute.

Die geistige Gährung

ist diejenige Mischungsveränderung, wodurch Alkohol entsteht. Alle geistige Getränke verdanken ihr den Ursprung und diese jenen ihre Benennung. Nur die Flüssigkeiten sind zur geistigen Gährung geschickt, welche Zucker enthalten, denn aus diesem allein entsteht der Alkohol. Daher folgt die geistige Gährung gewönlich auf die süße und ist oft Fortsetzung derselben, ohne daß man einen Ruhepunkt zwischen beiden bemerkt. Der reine Zucker ist für sich zur geistigen Gährung nicht geschickt, wol aber der Schleimzucker und Eyweißzucker, und wenn der erstere gähren soll, so muß er mit phosphorhaltigen Substanzen versetzt werden, welches die letztern von Natur sind. Die geistige Gährung geschieht sowol in organischen Pflanzenkörpern als in Flüssigkeiten. Mittlere Wärme ist eine Bedingung derselben, aber Hitze und Kälte unterbrechen sie. Die Gemeinschaft der Luft ist keine Bedingung, sondern wegen Zerstreuung des flüchtigen Alkohols eher schädlich, wenn sie gleich die Gährung beschleuniget. Bedingung ist sie nicht, weil die geistige Gährung auch im luftleeren Raume des Barometers und der Luftpumpe statt findet. Letztere ist mit Erwärmung und mit Entwicklung von kolensaurem Gas wesentlich verbunden, welches man Brausen nennt. Der Zucker verschwindet im Verhältniß der Vermehrung des Alkohols und dabei werden Hefen abgeschieden, durch welche man die geistige Gährung andrer Flüs-

Flüssigkeiten beschleunigen kann. Ein andres dazu dienliches Gährungsmittel ist Eyweiß, mit Zucker abgerieben. Die Elektricität ist der geistigen Gährung nachtheilig, weil sie sie zu sehr beschleuniget und in eine andre Gährung übertreibt, durch welche kein Alkohol mehr entsteht und der gebildete wieder zersetzt wird. Auch das Sonnenlicht hat schon einen ungünstigen Einfluß auf dieselbe.

Die Gährung des Weines ist unter den geistigen Gährungsarten die vollkommenste. Die wesentlichen Bestandtheile des Traubensaftes sind Wasser, Eyweißzucker, Schleimzucker und Weinstein. In einer warmen Temperatur und bei offenem Spundloche fängt der Most schon in einigen Tagen an zu brausen, bildet einen Schaum, wird trübe, setzt Hefen ab und gährt so 4 — 6 Wochen fort. Wenn die Flüssigkeit wieder klar wird und das Brausen aufhört, so ist sie nicht mehr süß, aber in Wein verwandelt. Die Menge des Wassers wird dabei merklich vermindert. Die Luft, welche sich aus dem Spundloche verbreitet, ist in der Regel kolensaures Gas und nur unter gewissen Umständen entweicht auch Kolewasserstoffgas, welches die Fässer berußet. Das leztre geschieht besonders bei sehr süßem und starkem Moste, z. B. beim ungarischen. Die Hefen bestehen größtentheils aus geronnenem Eyweiß und Weinstein, der seines Auflösungswassers beraubt worden. Der Wein enthält kein Eyweiß mehr, sondern Wasser, Alkohol, Zucker, Weinstein u. s. w.

 läßt

läßt man ihn in dichtverschlossenen Gefäßen gähren, so wird er eben so geistig, behält aber das kolensaure Gas, das nicht entweichen konnte, aufgelöst. Der süßeste Most giebt den geistigsten Wein, wenn er genug Eyweißzucker enthält, denn sobald dies ganz in die Hefen übergegangen ist, hört die Gährung auf und der noch übrige Zucker bleibt unverändert, in welchem Falle süßer Wein entsteht. Daher kann gekochter Most, aus dem sich das Eyweiß gerinnend ausgeschäumt hat, für sich nicht vollkommen ausgähren, welches er aber vermag, sobald man ihn mit Weinhefen vermischt. Junger Wein gährt freilich auf dem Fasse noch unmerklich fort, wodurch er je älter desto geistiger wird.

Aus der Zusammenhaltung dieser Beobachtungen scheinen sich für die chemische Theorie der Weingährung folgende Schlüsse ziehen zu lassen. Die erste Veranlassung zu derselben giebt das Eyweiß, dessen Phosphor das Wasser zu zersetzen strebt, sobald die rechte Temperatur ihn begünstiget. Das Eyweiß wird durch den Sauerstoff des Wassers oxydirt und gerinnt zu Hefen, indem es unauflöslich wird. Das nun desoxydirte Wasser wird vom Zucker noch weiter zersetzt, dessen Kolenstoff mit dem Sauerstoff beider verbunden wird und sich mit dem aus dem zersetzten Wasser freigemachten Wärmestoffe als kolensaures Gas entbindet. Alsdann würde vom Wasser, Wasserstoff oder Wasserstoffoxyd zurück bleiben, und vom

Zucker

Zucker Kolewasserstoff. Wenn diese sich chemisch auflösen, so entsteht Alkohol, welcher zufolge der (I. 38.) angeführten Gründe aus ebendenselben Bestandtheilen in derselben Fügung zusammengesetzt ist. Ist der Most mit Zucker überladen, so bleibt von ihm mehr Kolewasserstoff übrig als das Wasserstofforyd auflösen kann und dann verfliegt ein Theil des erstern. Auch könnte man auf diese Weise die Erfahrung erklären, daß aus Most, den man im Gähren beständig umrührt, kein Wein, sondern Essig entsteht; denn beim Rühren wird der Kolewasserstoff als Gas verfliegen und das Wasserstofforyd tritt dann an die Säure des Weinsteins, die es ihrer Natur nach in Essigsäure verwandlen muß. Aus der Zersetzung eines Theiles vom Wasser würde sich übrigens die Verminderung der Flüssigkeit erklären, welche auch bei der unmerklichen Gährung des jungen Weines auf dem Fasse fortdauert, indem der veränderte Schleimzucker das Wasser langsam zersetzt.

Der **Obstwein** aus süßen Aepfeln, Birnen, Pflaumen, Kirschen, Schleen, Himbeeren, Johannisbeeren u. s. w. entsteht durch dieselbe Gährung als der Mostwein, denn man läßt den ausgepreßten Saft der Früchte wie Most gähren, nachdem man ihn nöthigenfalls mit Zucker oder einem Gährungsmittel, wozu der Pflaumensaft wegen seines Eyweißgehaltes dienlich ist, versetzt hat. Merkwürdig ist aber die Entstehung eines sehr geistigen Cyders aus herben und sauren Aepfeln

ohne Zuckerzusatz. Er wird durch eine doppelte Gährung hervorgebracht. Man stürzt die herben Aepfel in Fässer, und läßt sie darin bedeckt liegen, bis sie sich erhitzen und teig werden. Während dessen reifen sie zuerst nach und ihre Aepfelsäure wird durch die süße Gährung in Zucker verwandelt. Alsdann aber gehen sie in die geistige Gährung über, indem sie teig werden, wobei aus dem Zucker Alkohol entsteht und eine Menge kolensaures Gas gebildet wird, das sich innerlich ansammlet und dem Fleische die teigige Gestalt giebt. Da die geistige Gährung in Flüssigkeiten besser als in organischen Körpern von statten geht, so preßt man die teiggewordnen Aepfel aus und behandelt den Saft ferner wie Most, versetzt ihn aber mit Hefen.

Die Entstehung des Meths und Birkenweines ist eine gewönliche Weingährung unter wenig veränderten Umständen. Der Hönig ist an sich zur geistigen Gährung nicht sehr geneigt, wiewol er Zucker und Eyweiß enthält, denn das ätherische Oel hindert ihn. Man vermischt ihn daher mit eben so viel Wasser und kocht ihn wieder die Hälfte ein, wobei das ätherische Oel zum Theil verfliegt, theils mit dem gerinnenden Eyweiß als Harz in den Schaum übergeht. Alsdann ist er zur Weingährung geschickt, sobald man ihn mit Hefen vermischt, um den Verlust des Eyweißes zu ersetzen. Das Birkenwasser ist im Gegentheile an sich zu gährungsfähig, denn es enthält zuviel Eyweiß

gegen

gegen die Menge des Zuckers. Man versetzt es daher, um guten Birkenwein zu erhalten, mit noch mehr Zucker, und mit etwas Zitronsaft, um das Eyweiß eher zum Gerinnen zu bringen und so aus der Auflösung zu entfernen.

Das **Bierbrauen** ist eine zusammengesetztere geistige Gährung, welcher eine süße Gährung vorangeht. Die Würze enthält außer dem Zucker und Eyweiß eine Menge Schleim, welcher die gegenseitige Einwirkung der beiden erstern und des Wassers sehr verhindert, auch nachher die Absonderung der Hefen wegen seiner Zähigkeit erschwert, weshalb die Flüssigkeit bald in die saure Gährung übergehen würde. Das zu verhüten, versetzt man die Würze mit Hopfen, dessen Gerbsäure die Zähigkeit des Schleimes mindert und sowol das Eyweiß der Würze als die nachher zugesetzten Hefen, sobald sie in Gährung gerathen und dadurch mit jener in Berührung kommen, zu Kleber verdichtet und zum Absetzen zwingt.

Die Gährung der Branntweinbrenner unterscheidet sich von der vorigen dadurch, das man hier die gährungsfähigen Theile nicht aus dem Malze auszieht, sondern Kleber und Schleimzucker, welche im Schrote grob vermengt sind, gähren in der Maische ohne Hinderniß. Auch hier würde, wie bei der Würze, die geistige Gährung zuletzt in die saure übergehen, aber man bedarf hier des Hopfens nicht, da man es in seiner Gewalt hat, die Gährung

rung augenblicklich zu unterbrechen, indem man den gebildeten Alkohol abdestillirt. Die geistige Gährung des Getraides, der Kartoffeln und Rüben zum Behuf der Branntweindestillation sind nicht wesentlich unterschieden, doch darf in Rücksicht des Araks aus Reiß und Palmsaft, Zuckersaft oder Rüben, ein Umstand nicht unbemerkt bleiben, welcher aus der oben gegebnen Theorie der Weingährung leicht erklärt werden kann und in sofern zu ihrer Bestätigung dient. Der Arak enthält nämlich zufolge des dritten Abschnitts Naphtha. Die Naphtha ist ein mit Kolewasserstoff übersättigter Alkohol (I. 158.). Wenn nach obiger Theorie der Kolewasserstoff zum Alkohol vom gährenden Zucker herrührt, so muß bei der Gährung des süßen Palmsafts, Zuckersafts und der Rüben mehr Kolewasserstoff entwickelt werden als aus Malz und Kartoffeln, und dieses Mehr verbindet sich bei der Destillation mit dem übergehenden Alkohol zu Naphtha. Demnach würde man vielleicht auch aus unserm Korn Arak erzeugen können, wenn man die Maische mit Birkensaft, oder mit Syrup vermischte.

Als eine Abart der Weingährung betrachte ich diejenige, bis jeßt noch unerörterte Mischungsveränderung, wodurch narkotisches Gift erzeugt wird, die man also die narkotische Gährung nennen könnte. Sie scheint nur in organischen Körpern statt zu finden und das Material, woraus die neue Substanz erzeugt wird, sind dieselben Zuckersäfte, welche sonst Alkohol erzeugen. Ich rechne hier-

hierher besonders die sogenannte Tabaksbeize, welche darin besteht, daß man den Rauchtabak mit süßem Wein, Syrup, Honig oder süßen Obstsäften tränkt und gähren läßt, wodurch die Stärke des Tabaks vermehrt wird, die bekanntlich im narkotischen Gifte besteht. Alle Bedingungen der Weingährung finden hier statt, nur eine ausgenommen: hinreichende Menge des Wassers, und dieser Umstand scheint mir überhaupt die Ursach zu seyn, daß narkotische Substanz, nicht Alkohol im Tabak entsteht. Wenn wir uns vorstellen, daß die süße Beize anfänglich, so lange sie noch feucht genug ist, in geistiger Gährung begriffen sey, so wird sowol das Wasser als auch der Zucker zersetzt werden, und das bestätiget die Erfahrung, da der ausgegohrne Tabak trocken wird und alle Süßigkeit verliert. Beim Fortgange der Gährung fehlt das nöthige Wasser und es wird daher viel zu wenig Wasserstoffoxyd frei, um den vom Zucker abgeschiednen Kolewasserstoff zu sättigen und Alkohol zu erzeugen. Es wird daher erstlich eine Naphtha und dann eine mit Kolewasserstoff übersättigte Naphtha entstehen. Der letztere Ausdruck bezeichnet aber nach warscheinlichen Gründen (I, 158.) das Mischungsverhältniß des narkotischen Giftes. Diese narkotische Gährung scheint mit dem Wachsthum der narkotischen Pflanzen verbunden zu seyn, deren Säfte mehrentheils süßlich und milchartig dickflüssig sind, wie z. B. beim Mohn. Ein andres Beispiel geben die Pastinakwurzeln, welche den ganzen Winter hindurch süß

bleiben und eine gesunde Speise sind, nach Ostern aber, da sie meistens vertrocknet und zusammengeschrumpft sind, bei einbrechender Wärme ins Keimen gerathen, wobei sie ihre Süßigkeit schnell verlieren und zu einem oft gefährlichen narkotischen Gifte werden. Auch das Malz wird warscheinlich, wenn es im Keimen zu trocken ist, narkotisch, daher die Dorfbiere aus nachlässig bereitetem Malz oft sehr berauschend und doch nicht sehr geistig im Geschmack sind. In den Schlangen und andern giftigen Thieren ist die Entstehung des narkotischen Giftes freilich nicht auf dieselbe Art zu erklären, da ihre Säfte schwerlich zuckerhaltig sind, allein wenn das Gift besonders aus Kolewasserstoff besteht, so dürfte man nur annehmen, daß dieser bei giftigen Thieren in gewissen Absonderungsgefäßen concentrirt werde, statt daß er bei den Säugethieren, welche kein Gift absondern, durch das Athemholen abgeführt werde. Das Blut von erstickten Thieren, das mit Kolewasserstoff überladen ist, hat man seit grauem Alterthum für giftig gehalten.

Die saure Gährung

ist im weitesten Sinne diejenige Mischuugsveränderung, wodurch ohne Verbrennung eine freie Säure entsteht. In sofern giebt es beinahe so viele Arten der sauren Gährung, als man Säuren zählt. Die süße und geistige Gährung sind beide mit einer sauren verbunden, da durch sie Kolensäure gebildet wird. Die Entstehung der brandigen

Säure

Säure bei Verkolung organischer Körper, die Bildung der Salpetersäure bei der unten zu erörternden Verwesung, und die Zusammensetzung der Schwefelsäure bei Verwitterung der Kiese (I. 390.) gehören auch dahin. Im engern Sinne versteht man aber unter der sauren Gährung die, welche Essigsäure oder eine ähnliche Pflanzensäure hervorbringt, wiewol diese Gährungsprodukte bei weiten nicht immer der beabsichtigte Zweck sind, warum man die Gährung veranstaltet, denn man benutzt die leztre vielfältig zu chemischen Zwecken, ohne die Säure abzusondern. Die Essigsäure kann aus allen den Substanzen entstehen, welche Kolenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff in der dazu nöthigen Menge enthalten, als vor allen der Alkohol, nächst ihm der Zucker, die Weinsäure, Kleesäure, Aepfelsäure, Zitronsäure, Gummi, Satzmehl, Leim und daher auch: Schleimzucker, Eyweißzucker, schleimichtes Oel, Wein, Cyder, Meth, Bier, Milch, Kohl, Fleisch u. s. w. Nicht alle diese sind gleich stark zur sauren Gährung geneigt und gehen sie von selbst ein, sondern nur die phosphorhaltigen, und mit solchen müssen die übrigen versetzt werden um schnell gähren zu können. Eine gemäßigte Wärme und hinreichende Wäßrigkeit sind hier ebenso nothwendige Bedingungen als bei der geistigen Gährung, auf welche die saure gewönlich zu folgen pflegt. Freier Zutritt der Luft beschleuniget die saure Gährung zwar, ist aber nicht nothwendig zu deren Fortgang, denn sie geht selbst im luftleeren Raume sehr wol von

stat-

statten. Daher kann sie auch in den feinsten Gefäßen organischer Körper errregt werden. Sie wird durch Einmischung solcher Substanzen, die schon in saurer oder geistiger Gährung begriffen sind, merklich beschleunigt. Auch die Elektricität befördert sie und macht, daß sie oft aus der geistigen Gährung unmittelbar entsteht. Wasserstoffgas, ätherische Oele und Scharfgift verhindern sie aber und unterdrücken sie sogar.

Um die im gemeinen Leben vorkommenden zusammengesetztern Essiggährungen zu übersehen, wird es dienlich seyn; die einfachern Fälle derselben voraus zu untersuchen. Wenn Branntwein mit Flußwasser verdünnt wird, so verwandelt er sich in der Wärme auch in verschlossenen Gefäßen nach und nach in Essig, ohne bemerkbare Gasentwickelung und unter geringer Hefenabsonderung. Die Gummi-, Leim- und Eyweißtheile des Flußwassers, derentwegen es für sich faulnißfähig ist, machen hier das Gährungsmittel aus. Sie fangen an das Wasser zu zersetzen und der Kolenstoff derselben nebst dem Wasserstoff und Sauerstoff des Wassers verbinden sich mit dem ebenfalls aus seiner Mischung gesetzten Alkohol zu Essigsäure. Auf dieselbe Art wird der Spiritus, worin man anatomische Präparate aufbewahrt, bei hermetischer Versieglung, mit der Zeit zu Essig, indem der Leim des Fleisches die Gährung veranlaßt. Die weinartigen Getränke werden durch Verwandlung des Alkohols ebenso zu Essig, ohne sehr dabei zu brausen.

Wenn

Wenn man Branntwein und Kleesäure oder Weinsäure zusammen in Flußwasser auflöst, und in einer mit Blase verschlossenen Flasche warm anstellt, so wird der entstehende Essig weit stärker, und hierbei wird eine große Menge kolensaures Gas erzeugt, welcher man von Zeit zu Zeit durch Durchstechen der Blase Ausgang verschaffen muß. Die beigemischten Pflanzensäuren werden bei der Gährung beide in Essigsäure verwandelt, indem sie theils den vom Wasser freigewordnen Wasserstoff in sich aufnehmen, theils einen Theil ihres Kolenstoffs entlassen, der sich mit dem Sauerstoff des Wassers als Kolensäure absondert. Auf ähnliche Art wird der Zucker nach und nach in Essigsäure verwandelt, indem er durch die geistige Gährung in die saure übergeht. Wenn man 100 Theile Zucker mit Hefen und Wasser zur Gährung anstellt, so scheiden sich 6 — 8 Theile kolensaures Gas ab und die gegohrne Flüssigkeit enthält, außer den Hefen und etwa rückständigen Zuckertheilen, Alkohol, Essigsäure, Kolensäure und Wasser. Das Satzmehl, welches beim Malzen durch süße Gährung in Zucker verwandelt wird, geht dann, von Neuem mit Wasser angestellt, in die geistige, und, wenn man diese nicht unterbricht, dann in die saure Gährung über, wird also durch eine dreifache Verwandlung zu Essigsäure.

Der thierische Leim gährt leicht für sich und die Fleischbrühe wird oft in einer Nacht sauer. Auch das Gummi der Pflanzen, wenn es, wie ge-

gewönlich mit etwas Eyweiß gemischt ist oder in Flußwasser aufgelöst wird, giebt in der Wärme eine Art Essig. Beide Substanzen geben Essigsäure, ohne vorher weder Zucker noch Alkohol geworden zu seyn und gehen unmittelbar in die saure Gährung über, aber unter ganz andern Umständen. Der Leim und das Gummi verwandeln sich in eine pelzige Masse, welche beim erstern der Fleischfaser, beim Gummi der Holzfaser chemisch gleich ist. Dieses Produkt kommt dem angewandeten Gummi oder Leim im Gewichte beinahe gleich, woraus zu erhellen scheint, daß die Essigsäure nicht aus dem Gummi oder Leim selbst entstehe. Aber das Wasser wird ungemein vermindert, ohne zu verdunsten und ohne daß kolensaures Gas entbunden würde. Diese Merkmale zusammengenommen, so scheint es mir, als wenn der Leim und das Gummi das Wasser desoxydirten und ihm dagegen einen Theil ihres Kolestoffs abträten, und daß leztrer mit dem rückständigen Wasserstoffe und Sauerstoffe des Wassers die Essigsäure erzeuge; denn theils enthalten Fleisch- und Holzfaser mehr Sauerstoff und weniger Kolenstoff als Leim und Gummi, übrigens aber dieselben Bestandtheile; theils unterscheidet sich das Wasser durch Mangel an Kolestoff und größern Sauerstoffgehalt von der Essigsäure.

Die Entstehung des Weinessigs, wenn man ausgegohrnen Wein wiederum mit Hefen vermischt und in der Wärme bei offnem Spundloche anstellt, ist

ist eine Zusammensetzung der vorigen drei einfachen Fälle, denn sowol der Alkohol des Weines, als auch die Weinsäure und das Gummi oder der Schleimzucker desselben erzeugen Essigsäure. Stärker wird der Weinessig, wenn man den Wein zuvor mit Branntwein mischt. Es entsteht dabei eine mäßige Menge kolensaures Gas, nicht aus dem Alkohol und Gummi, sondern vom Zucker und der Weinsäure, und zu dessen Entweichung öffnet man das Spundloch, nicht um die äußre Luft einzulassen. Es werden dabei Hefen abgeschieden, welche von dem Hefenzusatze und dem Gummi herrühren und theils kleberartig, theils der Holzfaser ähnlich sind. Diese erzeugen auch den Kahn, wenn man den Wein offen an der Luft sauer werden läßt. Wenn der ausgegohrne Wein nicht von den Weinhefen abgezogen wird, so tritt vermöge derselben die saure Gährung bald nachher ein, und aus demselben Grunde halten sich die nicht vollkommen ausgegohrnen Weine nicht lange und veredlen sich nicht im Alter, sondern werden sauer, weil sie auf dem Weinlager noch Hefen absetzen, die den Keim der neuen Gährung enthalten. Um dies zu verhüten, vermischen die Weinhändler einen Wein, der umschlagen will, mit Hexenmehl, dessen Wasserstoffgas warscheinlich die Zersetzung des Wassers durch die Hefen chemisch hindert. Vielleicht trennt auch das sich absetzende Hexenmehl die untern Hefen von der obern Weinmasse.

Meth, Cyder und Bier werden unter denselben Bedingungen als der Wein zu Essig, zwar unter veränderten Umständen, denn da hier die Essigsäure nicht sowol aus Alkohol, von dem jene zu wenig enthalten, sondern vorzüglich aus dem Gummi und Schleimzucker derselben erzeugt wird, so ist die Hefenabsonderung und Gasentwicklung weit stärker als beim Weinessig. Uebrigens bereitet man den Essig selten aus gutem Meth, Cyder oder Bier, sondern lieber geradezu aus Malz oder aus Honig oder ausgepreßten Obstsäften mit Hefen versetzt; also durch eine doppelte Gährung, indem man die Weingährung, die zuerst eintritt, nicht unterbricht, sondern ferner in die saure übergehen läßt und die Weinhefen zuweilen umrührt. Das Obst wird auf gleiche Art auf dem Lager sauer, nachdem es vorher die süße Gährung und im Teigwerden die geistige Gährung durchgegangen ist, und so auch die Kartoffeln, Rüben u. s. w. Blos schleimige Pflanzenkörper aber, als Kohl, Gurken, der Saft der Obstbäume beim Baumkrebs, schleimiges fettes Oel u. s. w. gehen geradezu in die saure Gährung, ohne vorher süß und geistig zu werden.

Wenn die Milch sauer wird, so wird der Eyweißzucker derselben, der zuerst durch geistige Gährung in Alkohol (den man durch Destillation absondern kann) dann aber in Aepfelsäure und Essigsäure verwandelt wird. Milch mit Branntwein versetzt giebt einen weit stärkern Essig, so

auch,

auch, wenn sie mit thierischem Leim vermischt wird, woraus die Laabsäure der Kälbermagen entsteht. Mit dem Gummi der Pflanzen vermischt, dient sie dem letztern als saures Gährungsmittel, wie z. B. bei der holländischen Leinwandbleiche mit saurer Milch. Durch die letztre werden die Gummitheile der Flachsfaser in Gährung gesetzt und die aus beiden erzeugte Essigsäure löst das kleberartige Pflanzengrün hernach auf.

Der verwickelteste Fall der sauren Gährung ist die Säuerung des Mehlteiges, welcher gleichwol in den Künsten unter allen am häufigsten vorkommt. Das Mehl wird mit Wasser in der Wärme sauer, ohne vorher merkbar süß oder geistig zu werden, und mit sehr vielem Wasser umgerührt liefert es mit der Zeit einen wahren Essig, dergleichen z. B. die Mehlbeize der Kattundrucker ist, deren Essigsäure mit Eisenoxyd gesättigt wird. Das Gummi ist in zu geringer Menge im Mehle enthalten, als daß man von ihm die entstehende Essigsäure herleiten könnte. Es wird dabei viel kolensaures Gas entwickelt, welches den Mehlteig auflockert, und in dem gegohrnen Mehlteige ist weder Satzmehl noch Kleber mehr enthalten. Endlich wird die Wassermenge ungemein vermindert und der Teig trocknet nach und nach aus, wenn er steif geknetet wurde. Aus alledem muß der Schluß gezogen werden, daß alle Bestandtheile des Mehles mit vereinigter Kraft das Wasser zersetzen und durch dasselbe zersetzt werden. Sauerteig zum Mehl ge-

mischt beschleunigt die Gährung, aber durch Backen des Brodteigs wird sie unterdrückt. Zucker, Syrup und Honig mit Mehl und Wasser vermischt verändern die Gährung desselben in eine mehr geistige als saure. Zu der sauren Mehlgährung sind außerdem noch die **Gerberbeize** und das **Entschlichten** der Leinwand zu zählen. Wenn die Gerber die rohen Häute mit Sauerteig, Mehl, Gerste, Kleien u. s. w. in Wasser einlegen, so geräth die ganze Flüssigkeit in Essiggährung, welche dann innerhalb der Hautsubstanz fortgesetzt wird. Wenn aber die rohe Leinwand in Wasser eingeweicht und gebeucht wird, so geräth der Mehlkleister, womit sie von den Leinwebern angefüllt wird, mit dem Speichel der Spinner in saure Gährung und die entstehende Essigsäure befördert, indem sie selbst ausgezogen wird, die Auflösung der Pflanzenfarbe des Flachses.

Noch andre saure Gährungen sind das **Stärkemachen**, die Bereitung des **Lackmußes** und **Indigo**. Bei Gährung des Stärkenwassers wird das Gummi und ein Theil des Satzmehls zersetzt und die entstehende Essigsäure löst den mit dem Satzmehl vermischten Kleber auf und reinigt dadurch die noch übrige sich absetzende Stärke. Dann enthält das Spühlwasser Alkohol, Essigsäure, Kleber, Ammoniak und Phosphorsäure mit Kalk verbunden, deren letztere aus dem fortgährenden Kleber entspringen. Auf ähnliche Art wird das Lackmus, eine blaue Stärke, durch saure Gährung gereinigt und nachher mecha-

mechanisch abgesondert. Die Bereitung des Indigo aber, welche oben beschrieben wurde, ist darin von jenen beiden unterschieden, daß man das Spühlwasser benutzt, welches bei den Stärkemachern verschmäht wird. Aus der Indigobrühe, welche Kleber in Essigsäure aufgelöst enthält, fällt man erstern durch alkalische Zusätze und Umrühren. Die Essigsäure der Brühe entsteht wie dort aus Gummi und Satzmehl, der Indigopflanze.

Die Fäulniß,

als die vierte Hauptgährungsart, ist die Mischungsveränderung der Gährungsmittel und überhaupt aller derer Substanzen für sich, welche viel nicht oxydirten Phosphor enthalten, als Kleber, Eyweiß und Leim und alle organische Körper, in welchen jene drei enthalten sind. Die faulende Substanz wird endlich ganz zerstört und an deren Statt entstehen mehrere neue, meistens gasförmige Produkte; die feuerbeständigen Bestandtheile der alten Substanz aber bleiben wie bei der Verbrennung derselben als Asche zurück. Die Produkte der Fäulniß sind: kohlensaures Gas, Ammoniakgas, Kolewasserstoffgas, Schwefelwasserstoffgas und Phosphorgas, nebst einigen andern Substanzen, welche nur unter gewissen Umständen durch abgeänderte Fäulniß erzeugt werden. Die Bedingungen der vollkommenen Fäulniß sind Wärme und Feuchtigkeit, denn durch Frost und Siedehitze, oder durch gänzliches Austrocknen der faulenden Substanz wird die Fäulniß

 ganz

ganz unterdrückt und wenn eine von beiden Bedingungen zum Theil aufgehoben wird, so nimmt die Gährung einen ganz andern Gang. Zutritt der Luft ist keine Bedingung zur Fäulniß, denn diese findet auch im luftleeren Raume statt. Zwar wird das Sauerstoffgas der Luft von faulenden Körpern absorbirt und ihre Zerstörung dadurch sehr beschleuniget, aber das geschieht dann nicht durch Fäulniß allein, sondern durch Verbindung derselben mit der Verwesung, einer ganz andern Gährungsart, die freilich im gemeinen Leben beständig mit der Fäulniß verwechselt wird. Das Wasser wird durch die Fäulniß schnell zersetzt, nämlich durch die vereinigte Anziehung des Phosphors, Kolenstoffs und Stickstoffs zum Sauerstoff. Der dadurch frei werdende Wasserstoff verbindet sich aber dann auch mit Phosphor, Schwefel, Kolenstoff und Stickstoff. Alle diese Verbindungen, durch freien Wärmestoff gasartig dargestellt, geben die oben benannten Produkte der Fäulniß und sie entstehen sogar in der eben angezeigten Ordnung, denn man unterscheidet hauptsächlich zwei Grade der Fäulniß, und der Geruch derselben ist im ersten Grade säuerlich, indem die oxydirten Verbindungen entweichen; im zweiten aber alkalisch, denn nun verbreiten sich die Hydrote (I. 100.). Bei abwechselnder Austrocknung und Anfeuchtung einer faulenden Substanz werden beide Grade der Fäulniß abwechselnd wiederholt, bis endlich nur die Asche von der erstern noch übrig ist. Ursprünglich faulen nur Leim, Eyweiß und Kleber, aber durch die Fäulniß derselben werden

auch

auch viele andre organische Substanzen, welche mit ihnen vermischt sind, mit zerstört, als: fettes Oel, Harz, ätherisches Oel, Säuren der Pflanzen, Alkohol, Kampher, Satzmehl, Zucker, Gummi, Holzfaser und selbst Kali und Natron, die man in verfaulten Körpern nicht findet. Freilich wird die Fäulniß durch solche Beimischungen sehr aufgehalten und nur auf diese Art kann derselben in feuchter Wärme Einhalt gethan werden, denn die sogenannten fäulnißwidrigen Mittel (Kolen z. B.) machen die Fäulniß zwar unmerkbar, indem sie die stinkenden Produkte derselben verschlucken, hindern sie aber übrigens nicht. Uebrigens ist die Fäulniß nicht immer zerstörend und schädlich, sondern kann kunstmäßig veranlaßt, regiert und zu chemischen Scheidungen benutzt werden. Die Natur bedient sich dieser Gährung, um die Bestandtheile abgenutzter Geschöpfe zu trennen und wiederum zu neuen Kunstwerken zusammenzusetzen. Wir ahmen diese Methode beim Ackerbau nach, um die Saat mit Nahrungsstoffen zu mästen.

Das **Fleisch** fault am schnellsten in derjenigen feuchten Temperatur, welche die Inseln in der Nähe des Aequators haben, wo das erlegte Wild nach einer Stunde schon zu stinken anfängt, nach 2 Stunden aber von Maden wimmelt. In unserm gemäßigten Clima hält es sich länger frisch und in der kalten Zone noch besser. Es fault auch in trockner Luft, weil es das nöthige Wasser schon bei sich hat. Um es zu erhalten muß man es durch



Einsalzen oder durch Einlegen in Alkohol entwässern, oder durch Räuchern austrocknen und mit Substanzen anfüllen, welche der Fäulniß nicht fähig sind. Die Verderbniß desselben beginnt damit, daß der Fleischsaft, der Leim und Eyweiß enthält, sauer wird, daher es sich länger hält, wenn man jene beiden durch Kochen ausscheidet. Im ersten Grade der Fäulniß wird es mürbe und schwarz, indem sich Kolestoff, Stickstoff und Phosphor in oxydirtem Zustande unter einem süßlichsäuerlichen Geruche entwickeln. Darauf aber tritt der zweite Grad der Fäulniß ein, wobei das Fleisch zerschmelzt, Ammoniak, und alle drei Arten von Wasserstoffgas entwickelt, und zu einer braunen stinkenden Gauche wird, die man zuweilen in Gräbern findet. Sie wird allmählich schwarz, dick und hinterläßt zuletzt nichts weiter, als eine dunkelgraue mit Kolestofforyd gemischte Asche, die aus kolensaurem Kalk besteht. Im ersten Grade kann es durch Austrocknen noch erhalten und durch Kolenpulver oder Bierhefen vom faulen Geruche befreit werden. In der freien Luft fault es nie vollkommen aus, weil es zu oft ausgetrocknet wird. Vorzüglich schnell wird es zerstört, wenn es von Gasarten aufgeschwollen auf Sümpfen schwimmt, in deren Wasser die Gauche dann zertheilt wird.

Bei der Fäulniß des ungleich wäßrigern **Urins** wird im ersten Grade beinahe nichts entwickelt, denn die entstehenden Säuren lösen sich alle in Wasser auf. Nur zwei oxydirte Produkte, phosphor-

saurer

saurer Kalk und Kleber, fallen zu Boden und werden so abgesondert. Im zweiten Grade der Fäulniß werden Kolewasserstoffgas, Phosphorgas und etwas Ammoniak entwickelt, welche den faulen Harngeruch bilden. Der größre Theil des gebildeten Ammoniaks bleibt im Wasser aufgelöst und verbindet sich mit den Säuren. Das Blut fault auf ähnliche Weise als der Urin; aber widersprechend scheint es, daß das vom Blute abdestillirte Wasser der Fäulniß fähig ist, wiewol es nur flüchtige Stoffe, aber weder Leim, noch Eyweiß, noch Kleber enthalten kann. Angenommen, daß mit dem Wasser in der Destillation etwa eine Verbindung von Phosphor und Stickstoff übergehe, so würde man den bald entstehenden faulen Geruch erklären können, denn jene Verbindung könnte durch Zersetzung des Wassers die riechbaren Produkte der Fäulniß erzeugen. Die Eyer faulen nur dann, wenn zufällig die Dotterhaut zerrissen und das Eygelb mit dem Eyerweiß vermischt wird. Die entweichenden Produkte der Eyerfäulniß sind besonders Schwefelwasserstoffgas und Phosphorgas, denn die sauren Produkte werden aufgelöst. Warscheinlich wird bei Vermischung des Weißen und Gelben der Schwefel des letztern vom Natron des erstern aufgelöst, die entstehende Schwefelleber zersetzt das Wasser des Eyweißes (I. 249.) und das Eyweiß fault dann mit, so lange Wasser genug vorhanden ist, nach dessen Erschöpfung das Ey eintrocknet und eine Verbindung von Kleber und Ammoniak zurückbleibt. Alsdann erhält die Luft

gewönlich freien Zutritt und die Fäulniß geht in Verwesung über.

Von den Pflanzenkörpern sind nur diejenigen der wahren Fäulniß fähig, welche saftig sind und viel Eyweiß oder Kleber enthalten, als die Schwämme, Zwiebeln, Salat, Malz, Kohl, Rüben, süßes Obst und die Blätter. Im ersten Grade der Fäulniß werden sie schwarz, so wie das abgefallne Laub im Winter, weil ihr Kolestoff sich in Kolestoffoxyd verwandelt. Im zweiten Grade zerfließt die Masse zu einem dünnen Brei, der vollkommen faul, aber doch nicht so abscheulich als der thierische riecht. Nach vollendeter Fäulniß bleibt eine graue Asche zurück, welche aus Kieselerde, Kalkerde, Thonerde, Talkerde, Eisen- und Braunsteinoxyd besteht, aber kein Kali enthält, wodurch sie sich von der durch Verbrennung entstehenden Asche unterscheidet.

In vielen Fällen veranstaltet man die Fäulniß absichtlich zu chemischen Zwecken, unterbricht sie aber, sobald jene erreicht sind. Um das Wildpret verdaulicher zu machen, läßt man es den ersten Grad der Fäulniß erreichen und schwarz werden, verhindert aber den zweiten durch Braten. — Den groben Komstkohl verbessert man auch dadurch, daß man ihn über die saure Gährung hinaus liegen läßt. — Den rohen Flachs beugt man in fließendes Wasser oder breitet ihn auf feuchten Wiesen aus, damit durch Wärme und Wasser das Eyweißgummi desselben in Fäulniß gesetzt und zerstört werde, wodurch die Flachsfaser ihres Binde-

mittels

mittels entbunden und geschmeidiger wird. Sobald dieser Zweck erreicht ist, unterbricht man die Fäulniß durch Austrocknen, ehe noch die Faser mitleidend zerstört werden kann. — Die mit rothem Eyweiß angefüllten Orleansaamen beugt man unter Wasser, damit es die Farbetheile ausziehe. Dies geschieht so langsam, daß während der Zeit das Eyweiß in Fäulniß übergeht, aber eben dadurch wird die Ausziehung beschleunigt. Sobald sie vollendet ist, kocht man die Brühe auf, wobei das Eyweiß zu rothem Schaum gerinnt, welcher getrocknet und dadurch vor der weitern Fäulniß gesichert wird. Dies ist verkäuflicher Orlean, den man in ätzender Lauge auflöst, um die Zeuge damit ächt gelb zu färben. — Der Indigo wird von den Färbern meistens durch Fäulniß im Wasser aufgelöst, denn die Gährung der Indigküpe äußert alle Merkmale des ersten Grades der Fäulniß. Ein Theil des blauen Klebers wird durch Zersetzung des Wassers oxydirt, das Ganze aber, vielleicht durch Verbindung mit dem Wasserstoff des Wassers, in ein grünes, im Wasser auflösliches Eyweiß verwandelt. Wenn die Fäulniß nicht geschickt und zeitig genug unterbrochen wird, so tritt der zweite Grad der Fäulniß ein, der die Farbe unaufhaltsam zerstört, was man das Durchgehen der Indigküpe nennt. Wenn die mit Indig grüngefärbten Zeuge an die Luft kommen, so wird das grüne Eyweiß durch den Sauerstoff der Luft wieder in blauen Kleber verwandelt.

Es giebt besonders zwei Abarten der faulen Gährung, welche unter veränderten Umständen statt finden und ganz eigne Produkte liefern. Ich werde sie die scharfe und ölige Gährung nennen. Die scharfe Gährung ist eine Art von Fäulniß, wo statt des Ammoniaks, oder mit demselben, scharfes Gift erzeugt wird. Sie scheint dann statt zu finden, wenn zwar beide Bedingungen der Fäulniß, Feuchtigkeit und Wärme eintreten, die erstere aber im Verhältniß der letztern nicht hinreichend ist; wiewol das Mischungsverhältniß des faulenden Körpers allerdings auch Vieles dazu beitragen kann. Die Gemeinschaft der Luft ist dabei nicht nöthig und vielleicht hinderlich, in sofern sie Verwesung erzeugt. Hierher gehören besonders die Gährungen des Käses und des Schnupftabaks. Man legt den mit Salz und Kümmel vermischten und ausgetrockneten Quark in verschlossenen Töpfen in gekochtes Stroh ein, welches ihm die nöthige Feuchtigkeit mittheilt, und stellt sie an mäßig warme Orte. In Monatsfrist wird das geronnene Eyweiß des Quarks in Kleber verwandelt, welcher in eine offenbare aber gehemmte und veränderte Fäulniß übergeht undnach und nach zerfließt. Es entsteht Ammoniak, welches sich mit Essigsäure verbindet, die warscheinlich aus dem Zucker der anhängenden Molkentheile entstand. Nach dem Zerfließen des Käses werden Ammoniakgas, Phosphorgas und Kolewasserstoffgas entbunden, soviel man aus dem faulen Geruche schließen kann, und die Masse wird je länger immer schärfer, endlich ungenießbar, indem sie den Mund

gleich

gleich dem scharfen Gifte angreift, ohne jedoch die blauen Pflanzenfarben stärker zu verändern, woraus man auf die Vermehrung des Ammoniaks schließen würde. Auch das geronnene Eyerweiß und der von Pflanzen abgeschiedne Kleber werden unter gleichen Umständen ebenso verändert. — Die zum Schnupftabak bestimmten Blätter tränkt man mit Brühen, welche der Fäulniß an sich fähig sind, preßt sie in rübenförmige Ballen zusammen und verschließt sie durch Umbinden gegegen die Luft. Nach dieser Vorbereitung gehen sie an warmen Orten in eine ähnliche Gährung über als der Käse, und diese entsteht oft von neuem, wenn der rappirte Tabak angefeuchtet in Büchsen zusammengedrückt wird und lange Zeit in Ruhe liegt, wobei sich ein wahrer Käsegeruch bei denen Sorten warnehmen läßt, die nicht durch Gewürze parfümirt worden sind. In diesen Fällen scheint das scharfe Gift deshalb zu entstehen, weil nicht Wasserstoff genug zugegen ist um Ammoniak zu erzeugen (vergl. I. 124.). Aehnliche Mischungsveränderungen scheinen bei der Bräune, Wasserscheu, und der Entzündung vom Stiche der Insekten einzutreten.

Auch dann, wenn faulende Körper zwar Feuchtigkeit, aber nicht Wärme genug haben, nimmt die Fäulniß einen andern Gang und geht in eine ölige oder ölbildende Gährung über. Sie findet nur in einem gewissen Grade der Kälte unter gänzlichem Ausschlusse der Luft und besonders unter Wasser statt, weil das Wasser in einiger Tiefe beständig

ständig kalt genug bleibt. Unter der Linie hat man die Oelbildende Fäulniß selten beobachtet, häufiger in den gemäßigten Zonen, noch häufiger in kalten Ländern und Gebirgen. Ihre Methode scheint kürzlich in folgendem zu bestehen. Ihr erster Anfang ist von der Fäulniß nicht unterschieden und eben so, wie jene, mit schneller Wasserzersetzung verbunden; allein aus Mangel an freiem Wärmestoffe können sich die durch Fäulniß abgeschiednen Stoffe nicht gasförmig zerstreuen, sondern verbinden sich in Folge ihrer Verwandschaft von neuem mit einander zu einer vielfachen Auflösung, und diese muß, da Wasserstoff, Kolenstoff und Sauerstoff unter den Produkten der Fäulniß bei weiten die Oberhand haben, dem fetten Oele ähnlich werden, mit dem sich das erzeugte Ammoniak seifenartig verbindet. Phosphor, Schwefel, Kalk und andre Substanzen gehn mit in die Masse ein. Die Organisation der Körper wird durch diese Gährung ganz aufgehoben und sie zerfließen dicht in einander. Vorzüglich gehören hieher die Entstehung des Wallraths und die unterirdische Verkolung.

Wenn man ganz magres Rindfleisch tief unter fließendem Wasser befestiget, so wird es nach und nach in eine Fettmasse verwandelt, welche dem Wallrath der Pottfische ähnlich ist und daher chemisch so benannt wird. Auch das auf dem Wasser schwimmende Aas wird so verwandelt, sobald es untersinkt. Im Jahr 1799 fand man in England in einem Flusse eine junge Frau, welche gerade ein Jahr vorher ertrunken war und deren Unterleib in

dieser

dieser Zeit schon in Wallrath verwandelt worden. In den Torfbrüchen in Linkolnshire grub man einige Jahr vorher eine ganz in Wallrath verwandelte Frau aus, welche nach den Sandalen und ihrem übrigen Anzuge zu schließen eine Römerin war und vielleicht seit anno 50, wo die Römer unter Claudius Brittannien eroberten, gelegen hatte. Auf sumpfigen Todenäckern und in einigen Hölen werden Leichname ebenfalls zu Fett ohne je zerstört zu werden. In Paris grub man vor Kurzem viele dergleichen Körper aus, welche über 40 Jahr gelegen hatten und also nach dem gewönlichen Laufe schon längst hätten zerstört seyn müssen. Endlich hat man jene Verwandlung fabrikmäßig betreiben gelernt, um Wallrathlichter daraus zu verfertigen. Eine solche Fabrik ist zu Bristol in England, wo man Pferdefleisch drei Monate lang in sumpfigen Wiesenboden eingräbt und dann verwandelt wiederfindet. Ein Pferd liefert 60 — 70 lb. Wallrath. Wenn man Fleisch in verdünnte Salpetersäure legt, so erleidet es schneller eine ähnliche Veränderung. Die zu Paris gefundne Fettmasse enthielt: Fett, mit Ammoniak und Natron als Seife verbunden, welche sich in Wasser und siedendem Alkohol schäumend auflöste, und phosphorsauren Kalk, woraus sich über das Wesen der Wallrathgährung manche Schlüsse ziehen lassen.

Die im dritten Abschnitte beschriebnen gegrabnen Holzkolen, Braunkolen und der Pechtorf sind die Produkte einer abgeänderten Fäulniß der Pflan-

zen.

zenkörper. Wenn man gesunde Holzstämme in den Schlamm eines Sumpfes tief einschlägt und einige Jahre darin liegen läßt, so wird das Holz durchaus schwarz und pechartig, auf welche Art die Tischer sich künstlich Ebenholz bereiten. Das anfänglich faulende Holz zersetzt das Wasser, aber sein Kolestofforyd verbindet sich mit dem Wasserstofforyd vom Wasser zu einer Art von Harz, in welches die erdigen Bestandtheile der Holzfaser auch mit eingehen. Auf dieselbe Weise entstanden ohne Zweifel auch die gegrabnen Holzkolen, an Orten, wo Wälder unter dem Schlamm durchbrechender Gebirgseen verschüttet wurden. Die in Sümpfen sich ansammlenden Blätter und Wurzeltheile können nicht eher ganz verfaulen, als bis die Sümpfe eintrocknen, und wenn das nie geschieht, so bilden sie bituminöse Bodensätze, welche das Bette immer höher anfüllen, auf welche Weise die Braunkolenlager zum Theil entstanden seyn mögen. Man hat ähnliche Torfkole künstlich bereitet, indem man Moos und Fichtennadeln in Fässer zusammenpreßte und jahrelang unter Wasser liegen ließ. Der Torf entsteht auf dieselbe Weise aus Sumpfpflanzen, die an der Oberfläche des Wassers schwimmende Matten bilden und im Herbste zu Boden sinken. Kälte und Wasser sind die Bedingungen der faulenden Verkohlung, daher man den stärksten Torf in Schneegebirgen und im Norden die reichsten Holzkolenlager findet; aber zwischen den Wendekreisen kommen keine oder höchst unbedeutende Kolenlager vor, weil da die organischen Ueberreste schnell verfaulen.

faulen. Nur in den Winterzonen hindert die weise Natur ihre Zerstörung, damit man sie verbrenne.

Die Verwesung,

als die fünfte Hauptgährungsart, ist eine trocknere Fäulniß, welcher die Luft statt des Wassers zur Nahrung dient. Da sie gewönlich auf die Fäulniß folgt, wenn der faulende Körper an Luft und Sonne nach und nach austrocknet, und sie seine Zerstörung vollendet, so wird sie gewönlich mit der Fäulniß verglichen und für eine gleiche, nur langsamere Gährung gehalten, allein sie ist sowol in ihren Bedingungen, als ihren Produkten und in ihrer Methode von der eigentlichen Fäulniß wesentlich verschieden. Zur Verwesung sind vorzüglich die organischen Körper geneigt, welche fäulnißfähig aber nicht sehr wäßrig sind, als Knochen, Holz, Wurzeln, feste Excremente, magres Fleisch, Getraide, Laub u. s. w. Ohne alle Feuchtigkeit kann sie wol nicht statt haben, aber die gewönliche Feuchtigkeit der Luft ist schon hinreichend, sie zu unterhalten. Ihre ersten Bedingungen sind eine mäßige Wärme und Gemeinschaft mit dem Sauerstoffgas der Luft, denn weder im Froste, noch in sauerstoffleeren Luftgemischen hat sie Fortgang, daher man trockne organische Körper durch Verschließen aufbewahren kann, aber nicht wäßrige, welche nämlich verfaulen. Ihre Methode besteht darin, daß der verwesende Körper das Sauerstoffgas der Luft an sich zieht und zersetzt, um seine Bestandtheile einzeln zu oxydiren, soweit sie

sie flüchtig sind, durch den bei Zersetzung des Sauerstoffgas freigewordnen Wärmestoff gasartig oder in Dämpfen zerstreut, worin die Verwesung mit der Verbrennung Aehnlichkeit hat, und wirklich ist sie auch oft, gleich jener, mit Leuchten verbunden, welches bei wahrer Fäulniß nicht statt findet, und zuweilen mit merklicher Erwärmung. Gewönlich zwar findet die leztre nicht statt und es ist sogar warscheinlich, daß die im Herbst vervielfältigte Verwesung abgestorbner Vegetabilien den freien Wärmestoff durch die Menge ihrer gasartigen Produkte erschöpfen helfe und so zu Entstehung der Winterkälte vieles beitrage. Die Verwesung ist nicht mit dem häßlichen Gestanke der Fäulniß verbunden, welches leicht zu erklären ist, denn da sie nicht, wie jene, durch Wasserzersetzung geschieht, so wird kein Wasserstoff frei und die drei stinkenden Wasserstoffgasarten können nicht entstehen; vielmehr scheint auch der Wasserstoff des verwesenden Körpers durch den Sauerstoff der Luft oxydirt und in Wasser verwandelt zu werden, weil der verwesende Körper auch in trockner Luft feucht wird. Die andern Produkte der Verwesung sind besonders: kolensaures Gas, Kolestoffoxyd, Phosphorhalbsäure, Salpetergas und Salpetersäure. Die leztere ist jederzeit das Hauptprodukt der Verwesung, und sie hat in der freien Natur keinen andern Ursprung. Durch dieses Produkt unterscheidet sich die Verwesung sowol von der Verbrennung als von der Fäulniß. Wenn übrigens organische Körper gleich durch die Verwesung feucht werden so zerfließen sie doch nicht, wie

bei

bei der Fäulniß, sondern behalten ihre organische Struktur. Sie werden immer leichter und zerreiblicher, was man mulmig nennt. Am Ende bleibt eine graue Asche zurück, welche sich von der faulen Asche dadurch unterscheidet, daß sie Phosphorsäure enthält. Kali und Natron werden durch die Verwesung auch zerstört.

Als Beispiele zu der eben gegebnen Theorie untersuchen wir nun die Verwesung der Pflanzenkörper und Thierkörper einzeln, weil sie sich der verschiednen Mischung wegen ungleich verhalten. Gefälltes oder abgestorbnes Holz geht vorzüglich in einer warmen, etwas feuchten und wenig bewegten Luft und im Schatten in Verwesung. Es wird dabei äußerlich schwarz, innerlich schwammig und mürbe. Das Splintholz, welches den meisten Phosphor enthält, leuchtet dabei gewönlich, vorzüglich bei Buchen, Eschen und Birken, deren Holzsaft viel Eyweiß führt. Die Rinde und das Kernholz leuchtet wenig oder nicht. Das Leuchten geschieht nur an der Luft, denn wenn man das Holz in Wasser, Oel, sauerstoffleere Luftgemische oder luftleere Räume eintaucht: so hört das Leuchten bald auf und noch schneller in siedendem Wasser und in Alkohol oder Säuren. Sauerstoffgas wird von verwesenden Holze merklich absorbirt und statt dessen entwickeln sich kolensaures Gas und Salpetergas. Das erstere Produkt hat bei weiten die Oberhand und vom letztern kann nur wenig entstehen, da die Pflanzen wenig Stickstoff enthalten.

 Die

Die Blätter und Wurzeln der Pflanzen, welche der Fäulniß fähig sind, verwesen weit schneller als Holz, sobald sie durch den ersten Grad der Fäulniß ausgetrocknet und aufgelockert sind. Man bemerkt dabei einige Wärmeentwicklung, denn das verwesende Laub thaut die Oberfläche des Eises auf und friert an. Laub und Wurzeln werden durch die Verwesung in diejenige lockre und schwarze Dammerde verwandelt, welche den Erdboden überall bedeckt und fruchtbar macht, aber sie werden nicht ganz zerstört, denn die Verwesung dauert überhaupt nur so lange, bis der Phosphorgehalt der Pflanzen vollkommen durch die Luft oxydirt ist. Die daraus entstehende Phosphorsäure bleibt in der Masse mit erdigen Theilen verbunden zurück und macht einen gewönlichen Bestandtheil der Dammerde aus. Wenn aber an solchen Orten, wo viele Vegetabilien verwesen, eisenhaltige Wasser zufließen, so verbindet sich die Phosphorsäure mit deren Eisenoxyd und auf solche Weise entstehen die Sumpfeisenerze (I. 392.).

Wenn thierische Körper verwesen, so geben sie wegen ihres größern Stickstoff- und Phosphorgehaltes andre Produkte. Sie verwesen nur erst nach geschehener Fäulniß, deren Produkte anfänglich entwickelt werden. Fische, Krebse und Würmer leuchten bei der Verwesung und verzehren dabei das Sauerstoffgas der Luft schneller als im Leben durch Athmen. Der thierische Körper wird dadurch ebenfalls in schwarze fette Dammerde verwandelt, welche aber mehr phosphorsauren Kalk enthält als die Pflanzenerde. Die thie-

thierische Verwesung erzeugt eine große Menge Salpetersäure welche großentheils zerstreut wird, zum Theil aber mit dem zurückbleibenden Kalke verbunden wird. Die alten Miststetten, welche man bei alten Horden der nomatischen Asiaten antrifft, beschlagen jährlich an der Oberfläche, soweit die Verwesung eindringen kann, mit Kalksalpeter. Auch die Oberfläche der Todenäcker und Anger ist immer mit Kalksalpeter angefüllt, weil in ihr die von unten aufsteigenden faulen Dämpfe durch das Sauerstoffgas der Luft zersetzt werden, woraus die Produkte der Verwesung entstehen. In den Salpeterplantagen beschleuniget und regiert man die Verwesung thierischer Excremente so, daß eine Menge Salpetersäure entsteht, die aber nicht verfliegen darf sondern durch alkalische Substanzen gebunden wird. Man vermengt nämlich Mist, Gauche und allerhand Abfälle mit Lehm, Kalk, Seifensiederasche u. s. w. von welcher Masse man Wände und Gewölbe aufführt, welche eine solche Lage haben müssen, daß die freie Luft zwar Zutritt hat, doch so, daß sie feucht und warm stehen und vor Wind und Sonne geschützt sind.

Eine merkwürdige Erscheinung bei der Verwesung thierischer Körper und andrer Substanzen ist das Schimmeln. Brod, Käse, Leim, Obst, Milch, Blut, Leder, Malz das zu lange im Wasser gelegen und die Keimkraft verloren, Bierhefen, Sauerteig u. s. w. beschlagen unter dem Einfluß einer stillen, feuchten und warmen Luft im Anfange der Verwesung mit einer Vegetation, die in Form, Entste-

hung

hung und Fortpflanzung mit den Schwämmen übereinkommt. Das Sauerstoffgas der umgebenden Luft wird durch den Schimmel schnell und gänzlich zersetzt und er ist daher Ursach der Luftverderbniß in Vorrathskammern, nicht Folge derselben, wie man gewönlich glaubt. Einer Erklärung ist diese Erscheinung nicht fähig, denn sie macht den Uebergang aus den chemischen Gährungen in die Mischungsveränderungen lebender Organe, die der Theorie spotten. Das Wachsthum der Thiere und Pflanzen erfolgt nicht ganz nach chemischen Gesetzen, wenigstes nach solchen die wir noch nicht kennen. Nur die Zubereitung der Nahrungssäfte für die Gewächse in der Dammerde ist der chemischen Untersuchung fähig und diese geschieht durch abwechselnde Fäulniß und Verwesung, was wir zum Schlusse kürzlich auseinandersetzen wollen.

Die Dammerde, welche mit den Ueberresten der Thiere und Pflanzen vermischt ist, kann nach Verschiedenheit der Witterung verschiedne Gährungen eingehen. Wenn sie trocken und locker ist, so findet unter Einwirkung der Luft die Verwesung statt, welche Kohlensäure und Salpetersäure erzeugt. Beide sind nährend für die Gewächse, aber wenn der Boden ganz austrocknet, so entweichen sie gasförmig und kommen der verdorrenden Vegetation nicht zu gut. Das eindringende Regenwasser löst beide und durch sie erdige und metallische Theile auf und führt sie zusammen den einsaugenden Wurzelgefäßen zu. Bei starkem und anhaltendem Regen wird ferner die Dammerde ganz mit Wasser angefüllt und gegen das Eindringen der Luft verschlossen. Nun kann die Verwesung nicht mehr Fortgang haben, sondern statt derselben tritt die ölbildende Fäulniß ein, durch welche brandi-

ges

ges Oel erzeugt wird. Auch dieses ist ein nothwendiges Nahrungsmittel für die Gewächse und wird ihnen in Wasser aufgelöst beständig zugeführt. Daher ist Kaffeesatz, Tabakskole und Ruß so sehr geschickt, das Wachsthum der Pflanzen zu beschleunigen. Steht aber der Boden beständig in Wasser, so wird er harzig wie Pechtorf und zur Ernährung der Pflanzen ungeschickt. Daher muß nothwendig Regen und Trockniß mit einander abwechseln, wenn die Pflanzen gedeihen sollen. Daher gedeihen die Obstbäume auch im Rasenboden nicht sehr, wiewol er fett und schwarz ist, denn er ist zu feucht und der Rasen hindert die Einwirkung der Luft. Das Umpflügen der Aecker und Aufgraben der Gärten ist deshalb so nützlich, weil dann die Luft eindringen und die nöthige Verwesung erregen kann, nicht etwa, weil die Erde die Fruchtbarkeit aus der Luft anzöge, wie der Landmann glaubt. Ein zu oft aufgewühlter Boden würde wenig tragen und es ist deshalb nöthig, daß die Felder zuweilen brach liegen bleiben, damit die ölbildende Fäulniß gehörig eintreten und die Fettigkeit des Bodens wiederherstellen könne. Durch diese abwechselnde Zersetzung wird das Verhältniß des Kolestoffs, Wasserstoffs, Stickstoffs, Schwefels und Phosphors in der Dammerde immer mehr verringert und der Boden würde am Ende der Asche gleich werden, was man ausgemergeltes Land nennt. Der Dünger soll dazu dienen, jene Bestandtheile gleichmäßig zu ersetzen. Das geschieht, indem er selbst in Dammerde verwandelt wird. Der frische Dünger ist dazu nicht geschickt, denn ehe er verwesen kann, geht er erst in Fäulniß über und die Produkte der eigentlichen Fäulniß dienen den Gewächsen nicht zur Nahrung, daher Dünger, den man frisch unterpflügt, den Acker erst

im dritten, vierten und fünften Jahre fruchtbar macht. Die Produkte der Fäulniß, nämlich Ammoniak und Wasserstoffgas, sind nicht nur kein Nahrungsmittel für die Gewächse, sondern sogar ein tödliches Gift für die Wurzeln, die von der Fäulniß angesteckt werden, wie dann Wein und Obstbäume von frischem Miste erkranken und im Sommer ausgehen. Aus demselben Grunde verdirbt das Gras auf den Wiesen an denen Stellen, wo Kuhfladen liegen, auf Jahrszeit. Aus denen Gründen ist es zur Regel der Landwirthe geworden, niemals frischen, sondern nur solchen Mist anzuwenden, der schon die Fäulniß überstanden hat und verrottet ist, wiewol dadurch viele Nahrungsstoffe desselben verloren gehen. Auch der ausgefaulte Dünger verhält sich in der Erde nicht immer gleich. Im ersten Jahre ist er vorzüglich zur ölbildenden Fäulniß geneigt, weniger im zweiten und in den folgenden Jahren mehr zur Verwesung. Daher baut man auf neugedüngtem Acker im ersten Jahre gern Oelpflanzen, als Rübsaamen, Mohn, Tabak, in dem folgenden Getraidearten und im dritten Klee oder Kartoffeln. Die mineralischen Düngemittel, wie man sie nennt, dienen nicht selbst zur Nahrung der Pflanzen, sondern sie sollen dem Boden diejenige mittlere Dichtigkeit geben, welche die abwechselnde ölbildende Fäulniß und Verwesung des Düngers befördert, indem das Wasser mäßig angehalten, die Einwirkung der Luft gestattet und doch die Entweichung der Verwesungsprodukte verhindert wird.

E N D E.

Register.

A

Abschwefeln 93
Aepfel 229
Agrest 251
Agrestmuß 251
Ahornholz 142
Allaunschiefer 72
Alter Käse 419
Ameisen 373
Amethyst 78
Amianth 73
Andre Oelpflanzen 283
Anis 341
Antimon 82
Aprikosenkerne 287
Arak 338
Asbest 73
Athemholen 458
Atmosphäre 4
Austern 377

B

Bast der Bäume 123
Baumwolle 345
Beerenfrüchte 246
Beerenweine 268
Beinschwarz 380
Belladonnasaft 189
Berberisbeere 248
Bergsand 57
Bernstein 89
Bezoarsteine 432
Bier 326
Bierbrauen 87
Biester 117
Bilsensaft 190
Birkenholz 137
Birkenwein 486
Birnen 231
Bischoffessenz 344
Bitterbrunnen 51
Blasensteine 432
Blei 81
Bleichen 456
Bleichung der Wolle 400
Bleiglanz 81
Blendkole 95
Blut 421
Bolus 61
Brand des Weizen 312
Brandiges Oel im Biere 329
Braten des Fleisches 362
Braunkole 97
Brod 315
schwarzes 318
Brunnenwasser 43
Buchenholz 133
Buchnüsse 289

Burgunderwein 265
Butter 415

C

Cacaobohnen 290
Calmuswurzel 220
Campecheholz 144
Canariensect 268
Carmin 376
Carneol 78
Cautchouc 156
Cedernholz 151
Chagrin 395
Chalcedon 78
Champagnerwein 265
Champignons 355
Chinesischer Thee 179
Chocolade 292
Chrysolith 77
Chrysopras 78
Coaks 93
Cochenille 375
Cyder 232

D

Dachschiefer 71
Dammerde 101
Darrmalz 327
Demant 87
Dotter 407
Drusenasche 270

E

Ebshamerwasser 51
Edelsteine 76
Egerwasser 48
Eibischwurzel 213
Eicheln 303
Eichenholz 127
Einsalzen 360
Eisen 82
Eisengeschmack 260
Eisensteine 82
Electricität 463
Elfenbein 387
Englisch Pflaster 371
Erbsen 305
Erdarten 53
Erdbeere 247
Erdbrände 83
Erdfälle 71
Erdmandeln 214
Erlangerblau 119
Erlenholz 134
Erstickung 462
Erzarten 78
Erze 79
geschwefelte 79
erydirte 79
Eschenholz 140
Eselinmilch 411
Eselskürbis 246
Essig destillirter 336
Essigaale 335
Essigsäure 262
Euphorbien 193
Eyer 406
Weiß 406
Schaale 406
Oel 407
Excremente 436

F

Färbung der Wolle 400
Fäulniß 365 499
Fachingerwasser 48
Fahlerz graues 81
Fahlleder 395
Farinzucker 159
Faßgeschmack 272

Faul-

Faulbäder 52
Federn 401
Feigen 237
Feigenbaum 154
Feigenkäse 238
Fenchel 341
Fernambuckholz 144
Feuer 444
Feuerkugeln 84
Feuersteine 74
Fichtenholz 147
Fischfleisch 370
Fischseife 371
Fischknochen 388
Flachs 160
Flechtenarten 351
Fleischarten 365
Fleisch des Obstes 228
der Thiere 358
geräuchertes 363
Fleischbrühe 361
Fliegenschwamm 357
Flußsand 57
Flußwasser 34
Frankenwein 265
Frankfurter Schwarz 270
Franzbranntwein 270
Franzwein junger 265
alter 265
Fraueneiß 69
Frauenmilch 410
Frontignac 265
Fuseln 322
Futterklee 177
Futterkräuter 174

G

Gährung 472
geistige 482
narkotische 488
ölbildende 507
des Weines 483
saure 490
süße 474
scharfe 506
Gährungsmittel 473
Galläpfel 129
Gallensteine 432
Galvanismus 467
Gardseeröl 277
Gebirgsluft 9
Gemüße 169
Gerberlohe 128
Gerste 324
Gesundbrunnen 47
Getraidearten 306
hülsen 306
keim 307
kern 307
Gewürze 341
Giftpflanzen 188
Ginster 224
Glanzkole 94
Glaserz 81
Gold 79
Granat 77
Granit 75
Graupe 308
Gries 308
Grubenluft 28
Grütze 308
Gummilack 155
Gurken 243
Gypssteine 69

H

Haare 395
blonde 397
rothe 397
schwarze 397
Häute 389
Hafer 333

Hand=

Handschuhleder 395
Harn 430
grasfressender Thiere 435
Harnsalz 431
Harz 260
Haselnüsse 289
Hausenblase 371
Hefen im Biere 332
Heidelbeere 248
Heuschrecken 371
Himbeere 247
Holunderbeere 248
Holz 122
Holzarten 120
Holzkohle 111
gegrabne 95
Hopfen 344
Horn 385
Hosenleder 395
Hülsenfrüchte 304
Hundsleder 394

J

Japanische Erde 151
Jaspis 78
Indigopflanze 184
Ingber 219
Insecten und Würmer 371
Johannisbeere 247
Isländisch Moos 351
Juften 395

K

Käse 417
Kaffee 294
Kaffeeliqueur 299
Kagassa 159
Kalbfleisch 366
Kalbleder 394
Kalbsknochen 385
Kalk fetter 68
magrer 68
Kalkmergel 63
Kalksandstein 65
Kalkstein 66
Kampherbaum 151
Karlsbaderwasser 48
Kartoffeln 203
Kastanien 289 300
Katechoubaum 151
Kellerhals 193
Kellerluft 25
Kermeskörner 376
Kern des Obstes 228
Kieferholz 150
Kienruß 119
Kieselsandstein 65
Kieselsteine 74
Kieskole 94
Kirschen 235
Kleien 308
Kleienbrod 318
Knochen 379
Knochenarten 384
Knochenbleichung 381
Knochensuppe 381
Kohl 168
Komstkohl 171
Kopfsalat 171
Korduan 395
Kork 132
Kornbranntwein 320
Kräuter 163
Kräuterbiere 330
Kräuterweine 268
Kraftbrühe 361
Krapp 221
Krebsfleisch 371
Krebsknochen 388
Kreide 62
spanische 73
Kreuzbeere 249
Küchengewächse 168
Kürbisse 245

Küm-

Kümmel 342
Künstlicher Malaga 267
Künstliche Weine 267
Kuhfladen 438
Kuhmilch 411
Kupfer 81
Kupferglas, 81
Kupferkies 81
Kupferschiefer 72

L

Laabkäse 418
Lampenruß 119
Landwein, rother 265
weißer 264
Lasurstein 78
Leder 391
Lehm 54
Leichte Holzarten 145
Leinsaamen, 283
Leinöl 283
Leiter electrische, 464
Lerchenholz 150
Limonade 243
Lindenholz 145
Lindennüsse 290
Linsen 306
Liqueure französische 269
Löffelkrautmost 255
Löschung des Feuers 455
Luftmalz 327

M

Magenbiere 330
Magnet 82
Maikäfer, 372
Mais und Reiß 337
Malvasier 266
Malzen 470
Malzessig 334
Mandelmilch 287
Mandeln 285
Maniokwurzel 219
Marmor 68
Maulbeere 247
Meerrettig 218
Meerwasser 37
Mehl 308
Mehlfrüchte 300
Mehlteig, 497
Melonen 245
Menschenknochen 384
Menschenkoth 436
Mergel 62
Meteorsteine 83
Meth 486
Milch 409
Moosbeere 248
Moselwein 266
Most 253
Mundleim 371
Muscatellerwein 268
Muscheln 377
Muscatennüsse 290
Mutterkorn 315

N

Nachreifen des Obstes 480
Narkotische Gewächse, 189
Nasenschleim 427
Nießwurz 216
schwarze 216
weiße 217
Nüsse. 288

O

Oberhefen 332
Obstarten 227
Obstholzarten 142
Obstwein 485

Ocher

Ocher 79
Oelpflanzen 283
Oelrettichsaamen 285
Oliven 275
Opal 78
Opium 191
Orgeade 287
Orlean 505
Orseille 352

P

Pappelholz 146
Pergament 395
Perlmutter 388
Pfeffer schwarzer 343
Pfefferling 356
Pfeifenthon 59
Pferdeknochen 384
Pfirsichkerne 287
Pflanzenasche 106
Pflanzenblüthe 347
Pflaumen 232
Pökelfleisch 360
Pommeranzen unreife 344
Pontak 266
Porzellanthon 59
Preusselbeere 248
Provencerdl 277
Purpurschnecke 378
Pyrmonterwasser 51

Q

Quark 418
Quarz 75
Queckfilber 81

R

Rahm 415
Rauchtabak 196
Regenwasser 32
Regenwürmer 378
Reifung des Obstes 479
Reisethee 180
Reiß 337
Reißblei 95
Rettig 218
Rhabarber 214
Rheinwein 265
Rinde der Bäume 123
Rindfleisch 365
Rindsleder 394
Rindsknochen 384
Roggen 313
Rosinen 252
Rosinenwein 268
Roßkastanien 302
Roßleder 394
Rothe Tinte 145
Rothgülden 81
Rubin 77
Rüben 207
Rübsaamen 278
Rüsterholz 142
Runkelrüben 209
Ruß 116

S

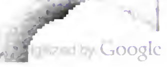
Sämisch Leder 393
Saffian 395
Saftgrün 249
Sagobaum 153
Salapwurzel 218
Salat 168
Salzquellen 40
Sand 57
Sandmergel 63
Sandstein 64
eisenschüßiger 66
Sauerampfer 173
Sauerbrunnen 48

Sauer=

Sauerkohl 171
Schafmilch 411
Scharfe Giftpflanzen 192
Wurzeln 218
Schellack 155
Schieferkole 94
Schierling gefleckter 194
Schimmel 515
Schleimzucker im Wein 261
im Bier 328
Schmelzbutter 417
Schnecken 377
Schnee 32
Schnupftabak 199
Schwämme 353
Schwalbacherwasser 49
Schwefelbäder 52
Schweinfleisch 367
Schweinsknochen 385
Schweinshaut 394
Schweiß 428
Seehundsleder 394
Seeluft 12
Seesand 58
Seide 402
Seidenraupen 375
Seidschützerwasser 51
Selterwasser 48
Senfsaamen 342
Serpertin 73
Siede 177
Siegellack 155
Smaragd 78
Soda 110
Sohlleder 395
Spaawasser 49
Spanische Fliege 372
Spanisch Schwarz 133
Spargel 172
Speichel 427
Spinne 375
Splint 123
Spritzgurke 246
Stachelbeere 248
Stadtluft 17
Stahlwasser 49
Stechapfel = Saft 190
Steinarten 64
Steinflechten 352
Steinkole 91
Steinöl 47
Stinkstein 68
Stubenluft 21
Stutenmilch 411
Sumpfluft 15
Suppentafeln 361
Syrup 159

T

Tabak 195
Tabakrauchen 451
Tabaksbeitze 197 489
Täublinge 357
Talksteinarten 73
Tannenholz 150
Teichwasser 36
Tenchee der Chinesen 217
Theekräuter 179
Theeessenz 181
Thonarten 59
Thonartige Steine 71
Thonmergel 63
Thonsandstein 65
Thränen 428
Tintenwurm 378
Tintowein 266
Todgebrannt 67
Töpferthon 60
Töplitzerwasser 48
Tokayerwein 266
Tollbeere 249
Topfstein 73
Torf 99



Traubensaft, reifer 251
unreifer 250
Tripel 61
Tropfstein 69
Trüffel 355
Türkisches Garn 223
Tusche 118
Tyrolerwein 266

U

Ulmenholz 142

V

Verwesung 511
Vogelbeere 248
Verlauf 253

W

Wacholderbeere 343
Waid 187
Waldluft 15
Walkerthon 61
Wallnuß 288
Wallrath 508
Wasserschierling 194
Weidenholz 146
Wein 256
Weinarten 264
Weinessig 272 494
Weinessighefen 274
Weinhefen 269
Weinhülse 250
Weinkerne 250
Weinrebe 157
Weinstein 258
Weintraube 249
Weißkohl 169
Weitzen 309
Wildpret 368
Wißmuth 82
Wolle 398
Wollseife 398
Würze des Bieres 327
Würzkräuter 182
Wurzelgewächse 201
Wurzelgewürze 219

Z

Zähne 386
Zichorienwurzel 211
Ziegenmilch 411
Zimmet 152
Zink 82
Zinkblende 82
Zinn 82
Zitronen 239
Zuckerrohr 158
Zwiebeln 225



